

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

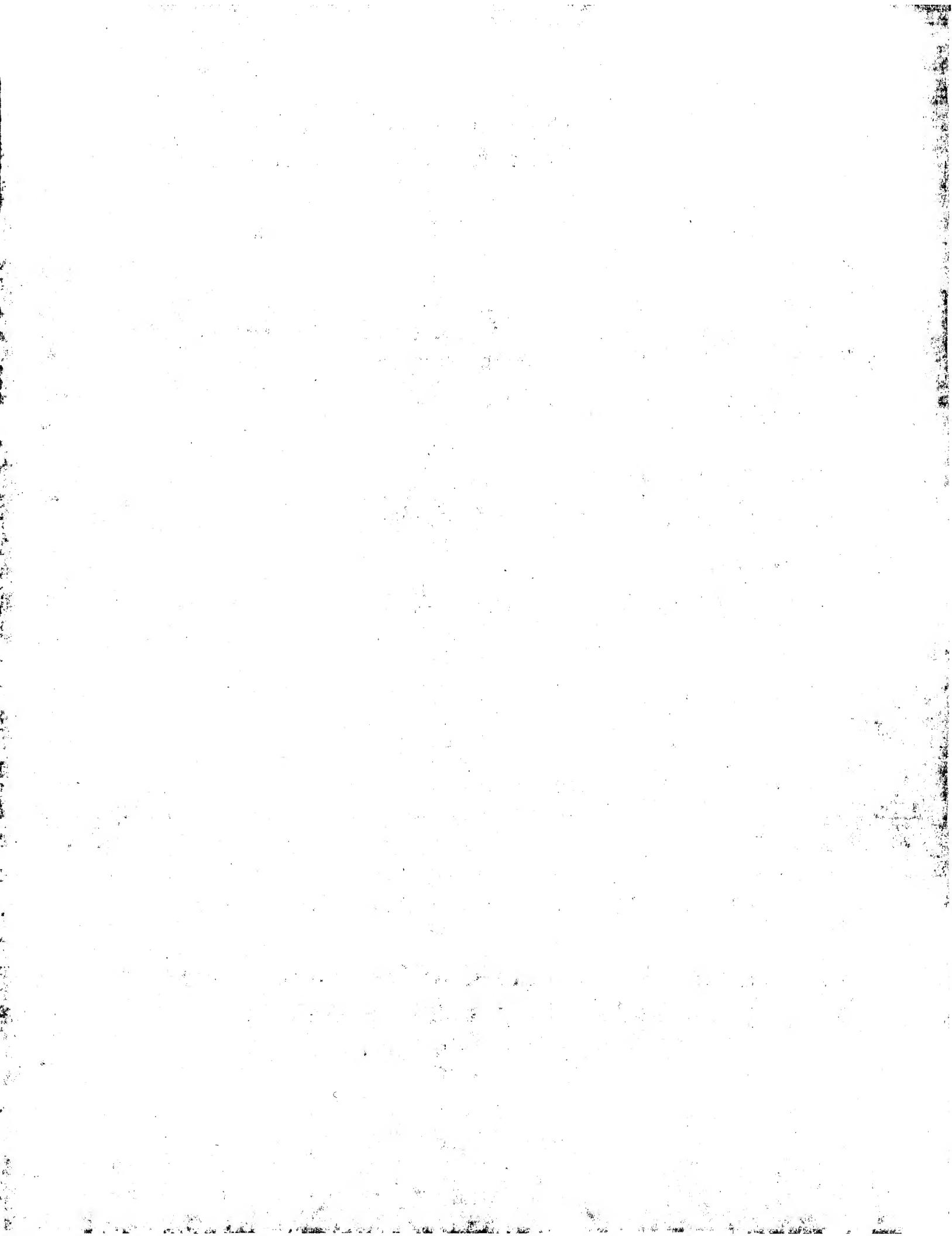
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



O I P E JC139  
FEB 24 2004  
PATENT & TRADEMARK OFFICE

01807.002409.

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: ) Examiner: Not Yet Assigned  
FABRICE LE LEANNEC ET AL. ) Group Art Unit: Not Yet Assigned  
Application No.: 10/684,504 )  
Filed: October 15, 2003 )  
For: METHODS AND DEVICE FOR ) February 23, 2004  
SELECTING DATA IN A )  
COMMUNICATION NETWORK )

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed  
is a certified copy of the following French application:

0212881 filed October 16, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by  
telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address  
given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Frank J. Hurwitz  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants  
\_\_\_\_\_  
Registration No. 42476

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

300 B  
BOSTON LIBRARIES



10/684,504  
av 12 88,  
Santosha  
①

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 28 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE'.

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)





INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

1er dépôt

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354\*02

**BR1**

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 010801

REMISE DES PIÈCES DATE <b>16 OCT 2002</b>		Réservé à l'INPI	
LIEU <b>75 INPI PARIS</b>		N° D'ENREGISTREMENT <b>0212881</b>	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>16 OCT. 2002</b>			
Vos références pour ce dossier ( facultatif ) <b>BIF023191/MP/LJH</b>			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>			
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/> Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de certificat d'utilité.		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		N°	Date
		<input type="checkbox"/>	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Procédé et dispositif de sélection de données dans un réseau de communication.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		<input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	
<b>5 DEMANDEUR</b> (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique <b>CANON KABUSHIKI KAISHA</b> Société de droit Japonais <input type="text"/> 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, <input type="text"/> Tokyo, <b>JAPON</b> <b>JAPONAISE</b>	
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue		
	Code postal et ville	<input type="text"/>	
	Pays	<b>JAPON</b>	
Nationalité			
N° de téléphone ( facultatif )		N° de télécopie ( facultatif )	
Adresse électronique ( facultatif )		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	

Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

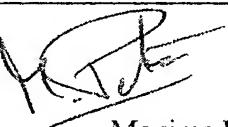


**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
**page 2/2**

R2

REMISE DES PIÈCES	Réervé à l'INPI
DATE	16 OCT 2002
LIEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0212881
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W /300301

<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>( facultatif )</i>		BIF023191/MP/LJH
<b>6 MANDATAIRE</b>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		
RINUY, SANTARELLI		
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	14 AVENUE DE LA GRANDE ARMEE
	Code postal et ville	7 5 0 1 7 PARIS
N ° de téléphone <i>( facultatif )</i>		
01 40 55 43 43		
N ° de télécopie <i>( facultatif )</i>		
Adresse électronique <i>( facultatif )</i>		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont les demandeurs		
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance		
<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		
<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( <i>joindre un avis de non-imposition</i> ) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt ( <i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i> ):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <i>(Nom et qualité du signataire)</i>		 Maxime PETIT N°00.0407 RINUY, SANTARELLI
		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>
		

5

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de  
10 sélection de données d'un signal numérique compressé comportant plusieurs  
niveaux de granularité spatiale de données, dans un réseau de communication  
comportant au moins deux appareils de communication reliés entre eux par ce  
réseau, le signal numérique étant disponible au niveau d'au moins un des  
appareils de communication, dit premier appareil, les données sélectionnées  
15 étant destinées à être transmises du premier appareil à l'autre appareil de  
communication, dit deuxième appareil, et ces données étant suffisantes pour  
restituer une partie spatiale du signal appelée zone d'intérêt qui est spécifiée au  
niveau de ce deuxième appareil.

On connaît des architectures de communication du type de celles  
20 dans lesquelles au moins deux appareils de communication, l'un étant appelé  
serveur et l'autre machine client (plusieurs machines client peuvent  
communiquer avec un serveur), communiquent entre eux par l'intermédiaire  
d'un réseau de communication pouvant, par exemple, être un réseau filaire,  
radio, ...

25 Dans une telle architecture de communication communément appelée  
architecture client-serveur, des données numériques constitutives d'un ou de  
plusieurs signaux sont stockées sur l'appareil de communication appelé  
serveur.

30 Lorsque l'utilisateur d'une des machines client du réseau souhaite  
recevoir une partie d'un des signaux disponibles sur le serveur, il doit émettre  
préalablement une requête par l'intermédiaire de la machine client à laquelle il  
est connecté.

La requête ainsi formulée est transmise au serveur qui traite alors la requête afin de transmettre ultérieurement à la machine client émettrice de cette requête la partie du signal demandée.

- On trouve notamment une application intéressante de ce qui précède
- 5 dans le domaine du traitement des images et, plus particulièrement, des images conformes à la norme JPEG2000.

Dans ce domaine, il est en effet fréquent qu'un utilisateur souhaite accéder à une sous-image d'une image stockée sur un serveur.

- 10 D'après la norme JPEG2000, un signal d'image est habituellement composé d'un préambule optionnel et d'un train binaire comportant des données d'en-tête principal et au moins une tuile qui représente, de façon compressée, une partie rectangulaire du signal d'image original considéré.

- 15 Chaque tuile est formée de données d'en-tête de tuile et d'un ensemble de données compressées constituant le corps de la tuile et qui comporte une séquence de paquets de données.

Chaque paquet de données contient des données d'en-tête de paquet et un corps de paquet qui contient au moins un bloc de données.

- 20 Chaque bloc de données est une représentation compressée d'une partie rectangulaire élémentaire d'un signal d'image éventuellement transformé en sous-bandes de fréquence.

Les données d'en-tête de chaque paquet fournissent, d'une part, la liste des blocs de données contenus dans le corps de paquet considéré et, d'autre part, des paramètres de compression propres à chacun des blocs.

- 25 Chaque bloc de données est compressé sur plusieurs niveaux ou couches de qualité incrémentaux, à savoir une couche de base et des couches de raffinement.

Chaque niveau ou couche de qualité d'un bloc de données est contenu dans un paquet distinct.

- Ainsi, un paquet de données d'un signal d'image conforme à la norme
- 30 JPEG2000 contient un ensemble de blocs de données correspondant à une tuile, une composante, un niveau de résolution, un niveau ou couche de qualité

et un groupe spatial (connu en terminologie anglo-saxonne sous le terme de "precinct") donnés.

Dans le domaine du traitement d'images conformes à la norme JPEG2000 on connaît, d'après le document "The JPIK protocol" (JPEG2000 Interactive, Kakadu) de David Taubman, UNSW, November 30, 2001, un protocole communément désigné sous le terme JPIK (JPEG2000 Interactive, Kakadu).

Ce document prévoit, dans une architecture de communication de type client-serveur, de donner au serveur la responsabilité de choisir les données compressées conformes à la norme JPEG2000 qui sont à transmettre à la machine client.

Avant d'effectuer cette transmission, le serveur réalise un transcodage du signal d'image original JPEG2000 en un train binaire toujours conforme à cette même norme et qui est constitué de nombreux groupes spatiaux ("precincts") de faibles dimensions.

Chaque groupe spatial est représenté par une suite d'octets successifs qui est extraite de l'ensemble de tous les paquets de données concaténés dans le signal d'image et qui contribuent au groupe spatial considéré.

Dans ce document, la suite d'octets représentative du groupe spatial donné est appelée un incrément de type JPIK (connu en terminologie anglo-saxonne sous le terme de "JPIK-increment").

Le protocole JPIK proposé par ce document présente l'inconvénient de nécessiter pour sa mise en œuvre l'étape de transcodage visée plus haut, ce qui représente une tâche relativement lourde à accomplir.

Il serait par conséquent intéressant de pouvoir soulager le serveur dans le traitement de la requête émanant d'une machine client en évitant d'avoir recours à l'étape de transcodage susvisée.

En outre, il serait également intéressant d'améliorer de façon générale l'efficacité du transfert de données dans une architecture de communication, par exemple, de type client-serveur ou, plus généralement, entre au moins deux appareils de communication. Ceci pourrait, par exemple, être réalisé soit en

optimisant l'utilisation de la bande passante du réseau de communication entre le serveur et la machine client considérée, soit en réduisant le nombre d'opérations à effectuer lors du traitement de la requête, ce qui revient à augmenter la rapidité de traitement d'une telle requête.

5 La présente invention vise à remédier à au moins un des inconvénients précités en proposant un procédé de sélection de données d'un signal numérique compressé comportant plusieurs niveaux de granularité spatiale de données, dans un réseau de communication comportant au moins deux appareils de communication reliés entre eux par ce réseau, le signal  
10 numérique étant disponible au niveau d'au moins un des appareils de communication, dit premier appareil, les données sélectionnées étant destinées à être transmises du premier appareil à l'autre appareil de communication, dit deuxième appareil, et ces données étant suffisantes pour restituer une partie spatiale du signal appelée zone d'intérêt qui est spécifiée au niveau de ce  
15 deuxième appareil, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes suivantes :

- détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale de données en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal,
- 20 - sélection de données pour chaque niveau de granularité déterminé en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Corrélativement, l'invention a également pour objet un dispositif de sélection de données d'un signal numérique compressé comportant plusieurs niveaux de granularité spatiale de données, dans un réseau de communication comportant au moins deux appareils de communication reliés entre eux par ce réseau, le signal numérique étant disponible au niveau d'au moins un des appareils de communication, dit premier appareil, les données sélectionnées étant destinées à être transmises du premier appareil à l'autre appareil de communication, dit deuxième appareil, et ces données étant suffisantes pour restituer une partie spatiale du signal appelée zone d'intérêt qui est spécifiée au niveau de ce deuxième appareil, caractérisé en ce que le dispositif comporte :

- des moyens de détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale de données en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal ;

- 5 - des moyens de sélection de données pour chaque niveau de granularité déterminé en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

En prenant une décision sur le niveau de granularité des données à transmettre en fonction de la zone d'intérêt souhaitée et du signal, on optimise le volume de données à transmettre et on améliore donc de façon générale 10 l'efficacité du transfert ultérieur de ces données.

Par ailleurs, l'invention permet de déterminer plusieurs niveaux de granularité spatiale hétérogènes adaptés à la requête.

En transmettant des données de niveaux de granularité spatiale hétérogènes, le premier appareil de communication, c'est-à-dire, par exemple, 15 le serveur, n'aura pas à effectuer un transcodage systématique des données requises pour les transformer en une suite de groupes spatiaux.

Suivant le niveau de granularité choisi, ceci permet également de simplifier le traitement de la requête au niveau du premier appareil de communication en réduisant le nombre de tâches à effectuer.

20 Le traitement d'une requête peut ainsi être facilité.

Par ailleurs, lorsque la décision sur le niveau de granularité est prise au niveau du deuxième appareil de communication, c'est-à-dire dans une machine client, cela permet d'influer directement sur les requêtes ou commandes à transmettre au premier appareil spécifiant des données 25 compressées à recevoir.

Ces commandes s'adressent chacune en effet à des données du signal correspondant à un niveau de granularité déterminé.

En choisissant le niveau de granularité adapté à la zone d'intérêt et au signal, on établit un compromis entre le nombre de commandes à transmettre 30 et le volume de données qui sera reçu ultérieurement par le deuxième appareil.

Il convient de noter que les étapes susvisées de détermination et de sélection peuvent être effectuées avantageusement dans le premier ou dans le deuxième appareil de communication.

Dans l'hypothèse où ces étapes sont effectuées dans le deuxième appareil, cela réduit considérablement la tâche restant à effectuer par le premier appareil, c'est-à-dire le serveur, lors du traitement ultérieur de la zone d'intérêt.

La tâche du premier appareil est donc allégée, indépendamment du fait que cet appareil n'effectue pas non plus le transcodage des données à transmettre comme mentionné ci-dessus.

En outre, les niveaux de granularité des données sont sélectionnés de façon dynamique en fonction de différents critères que sont la zone d'intérêt, la structure et l'organisation des données dans le signal et éventuellement le contexte de transmission offert par l'architecture de communication considérée.

Selon une autre caractéristique, le procédé selon l'invention comporte une étape préalable de détermination d'un ensemble de données nécessaires pour satisfaire à la requête et non encore reçues par le deuxième appareil de communication, compte tenu des données qui ont été reçues antérieurement par cet appareil, la détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale dépendant de cet ensemble de données.

De cette façon, on tient avantageusement compte de données stockées localement dans le deuxième appareil de communication pour ne pas avoir à retransmettre ultérieurement des données identiques à celles déjà reçues.

En outre, le niveau de granularité des données qui seront sélectionnées tient compte de la proportion de l'ensemble des données non encore reçues.

Avantageusement, l'invention prévoit également de prendre une décision sur le niveau de granularité des données que le premier appareil de communication devra transmettre au deuxième appareil de communication en fonction d'au moins une caractéristique du réseau (par exemple, bande passante) et/ou d'au moins une caractéristique d'au moins un des premier et

deuxième appareils de communication (par exemple, capacité de stockage ou de calcul de l'appareil considéré).

Selon une caractéristique, préalablement à l'étape de détermination d'au moins un niveau de granularité de données, le procédé comporte au moins 5 une étape de comparaison par rapport à un seuil du rapport de la somme, d'une part, de la quantité de données déjà présentes dans le deuxième appareil et, d'autre part, de la quantité de données minimale à recevoir par le deuxième appareil pour restituer la zone d'intérêt sur la quantité totale de données 10 présentes dans le signal, les données du rapport correspondant à un niveau de granularité spatiale donné.

Dans le cas où il existe au moins un niveau de granularité spatiale inférieur hiérarchiquement au niveau donné de la première étape de comparaison, alors en fonction du résultat de la comparaison, soit l'étape de sélection prévoit de sélectionner un sur-ensemble de données par rapport à 15 l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues, soit le procédé comporte une deuxième étape de comparaison par rapport à un seuil d'un rapport faisant intervenir une proportion de données d'un niveau de granularité spatiale hiérarchiquement inférieur.

La transmission d'un sur-ensemble de données permet d'effectuer une 20 transmission de données supplémentaires, anticipant ainsi sur d'éventuelles autres zones d'intérêt.

Dans le cas où le niveau de granularité spatiale donné de la première étape de comparaison est le niveau le plus inférieur hiérarchiquement, alors en fonction du résultat de la comparaison, l'étape de sélection prévoit de 25 sélectionner, soit un sur-ensemble de données par rapport à l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues, soit seulement cet ensemble.

Selon une autre caractéristique, en cas de sélection d'un sur-ensemble de données, le procédé comporte une troisième étape de comparaison par rapport à un seuil du rapport de la quantité de données non 30 reçues sur la quantité totale de données présentes dans le signal, les données correspondant au même niveau de granularité spatiale donné que pour la première étape de comparaison.

Le contenu de ce sur-ensemble de données dépend du résultat de la comparaison.

En fonction du résultat de la comparaison, l'étape de détermination d'un niveau de granularité spatiale conduit soit au niveau de granularité spatiale donné de la première étape de comparaison, soit à un niveau de granularité spatiale supérieur hiérarchiquement.

En fonction d'un ou plusieurs critères prédéterminés, le volume de données contenues dans ce sur-ensemble sera plus ou moins grand.

Par ailleurs, dans le cas où la sélection est effectuée au niveau du deuxième appareil, le nombre de commandes à transmettre pour obtenir le ou les niveaux de granularité dépend du résultat de la comparaison.

Selon une caractéristique, le seuil est représentatif de la ou des caractéristiques du réseau et/ou de la ou des caractéristiques d'au moins un des premier et deuxième appareils de communication.

Ainsi, on détermine un ou plusieurs niveaux de granularité spatiale et on sélectionne les données correspondant à ces niveaux de granularité spatiale en fonction de la ou des caractéristiques susvisées.

On sélectionnera davantage de données lorsque la ou les caractéristiques susvisées seront moins contraignantes.

En revanche, si une caractéristique telle que la bande passante disponible sur le réseau s'avère faible, alors il sera nécessaire d'adapter en conséquence le volume de données à sélectionner et, par conséquent, de fournir uniquement l'ensemble de données nécessaires pour satisfaire à la requête utilisateur et qui n'ont pas encore été reçues.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, les étapes de détermination et de sélection sont effectuées par le deuxième appareil de communication, à savoir, dans l'exemple considéré, une machine client.

Dans ce premier mode de réalisation, le procédé comporte une étape de transmission au premier appareil de communication de commandes spécifiant des données de niveaux de granularité spatiale différents qui ont été sélectionnés, chaque commande spécifiant des données du signal à un niveau de granularité qui a été déterminé.

En choisissant le niveau de granularité spatiale des données à recevoir, la machine client est à même de réduire le nombre de commandes ou requêtes à transmettre au premier appareil de communication.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, les étapes de 5 détermination et de sélection sont effectuées par le premier appareil de communication.

Selon une caractéristique, le procédé comporte une étape effectuée 10 par le premier appareil de communication de mémorisation des données qu'il a transmises auparavant au deuxième appareil de communication en réponse à une ou plusieurs requêtes antérieures provenant de ce dernier.

Ainsi, le premier appareil de communication conserve une trace des 15 données transmises et peut donc décider, lorsqu'il effectue la sélection de données à transmettre au deuxième appareil de communication pour satisfaire à la requête utilisateur, de ne pas envoyer certaines données qu'il considère comme déjà disponibles dans ce deuxième appareil de communication.

Selon une variante de réalisation, le procédé comporte une étape 20 effectuée par le premier appareil de communication, de réception en provenance du deuxième appareil de communication d'informations sur les données que ce dernier a reçues auparavant en réponse à une ou plusieurs requêtes antérieures.

Dans cette variante, le serveur n'a pas à garder une trace des données qu'il transmet au deuxième appareil de communication puisque celui-ci lui envoie en quelque sorte l'état de sa mémoire cache.

Plus particulièrement, le signal numérique compressé est un signal 25 d'image comportant au moins une tuile ayant au moins un niveau de résolution, chaque niveau de résolution comportant au moins un groupe spatial constitué d'au moins un bloc de données, qui est localisé dans les différentes sous-bandes de fréquence du niveau de résolution considéré et qui correspond à une même position spatiale dans le signal d'image.

Selon une caractéristique, l'étape de détermination d'au moins un 30 niveau de granularité spatiale des données prévoit de choisir un niveau de

granularité entre la tuile du signal et/ou le groupe spatial et/ou le bloc de données.

On notera que toutes les combinaisons sont possibles entre ces trois niveaux de granularité spatiale différents.

5 L'invention concerne également un appareil de communication comportant un dispositif de sélection de données, tel que brièvement exposé ci-dessus.

Selon un autre aspect, l'invention vise aussi :

- un moyen de stockage d'informations lisible par un ordinateur ou  
10 un microprocesseur comportant des instructions de code d'un programme d'ordinateur pour l'exécution des étapes du procédé selon l'invention tel que celui exposé brièvement ci-dessus, et

- un moyen de stockage d'informations amovible, partiellement ou totalement, lisible par un ordinateur ou un microprocesseur comportant des  
15 instructions de code d'un programme d'ordinateur pour l'exécution des étapes du procédé selon l'invention tel que celui brièvement exposé ci-dessus.

Selon encore un autre aspect, l'invention vise un programme d'ordinateur chargeable dans un appareil programmable, comportant des séquences d'instructions ou portions de code logiciel pour mettre en œuvre des  
20 étapes du procédé de l'invention tel que brièvement exposé ci-dessus, lorsque ledit programme d'ordinateur est chargé et exécuté sur l'appareil programmable.

Les caractéristiques et avantages relatifs au dispositif de sélection de données reçues, à l'appareil de communication comportant un tel dispositif, aux  
25 moyens de stockage d'informations et au programme d'ordinateur étant les mêmes que ceux exposés ci-dessus concernant le procédé selon l'invention, ils ne seront pas rappelés ici.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, faite en  
30 référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente de manière schématique une architecture de communication de type client-serveur dans laquelle l'invention est mise en œuvre ;
- la figure 2 représente de manière schématique un appareil de communication (machine client) dans lequel l'invention est mise en œuvre ;
- la figure 3 est un algorithme illustrant le comportement de la machine client de la figure 1 dans laquelle l'invention est mise en œuvre ;
- la figure 4 illustre de façon schématique le mécanisme de décision mis en œuvre par l'invention ;
- la figure 5 illustre la problématique à la base de l'invention sur une représentation schématique en deux dimensions d'un signal d'image décomposé en tuiles, groupes spatiaux et blocs de données ;
- la figure 6 illustre en trois dimensions l'ensemble des données compressées nécessaires pour reconstituer la partie d'un signal d'image spécifiée dans une requête utilisateur et les données déjà présentes dans la mémoire cache de la machine client ;
- la figure 7 est un algorithme mis en œuvre par le deuxième appareil de communication (machine client) et qui concerne la sélection de données d'un signal par cet appareil selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 est un algorithme détaillant les opérations effectuées à l'étape E30 de l'algorithme de la figure 7 ;
- la figure 9 est un algorithme mis en œuvre par le premier appareil de communication (serveur) et qui concerne le traitement d'une requête transmise par le deuxième appareil et spécifiant des données du signal à transmettre ;
- la figure 10 est un algorithme mis en œuvre par le deuxième appareil de communication (machine client) suivant une variante de réalisation de l'algorithme représenté aux figures 7 et 8 ;
- la figure 11 est un algorithme mis en œuvre par le premier appareil de communication (serveur) et qui concerne la sélection de données d'un signal par cet appareil, selon un deuxième mode de réalisation ;



- la figure 12 est un algorithme détaillant les opérations effectuées à l'étape E95 de l'algorithme de la figure 11 ;

La figure 1 représente de façon très schématique une architecture de communication de type client-serveur dans laquelle l'invention est 5 avantageusement mise en œuvre.

Comme représenté sur la figure 1, un premier appareil de communication 30 (serveur) est connecté à un deuxième appareil de communication 32 (machine client) à travers un réseau de communication 34.

On notera que plusieurs machines client peuvent également 10 communiquer avec le serveur via le réseau 34.

Par ailleurs, l'invention s'applique en outre à des réseaux distribués.

Dans une architecture de communication de type client serveur, un signal numérique compressé, par exemple un signal d'image compressé, est stocké dans le serveur 30.

15 Un utilisateur interagissant avec la machine client 32, par l'intermédiaire d'une interface homme-machine 36, va chercher à obtenir une partie des données numériques constitutives du signal compressé stocké au serveur, par exemple, afin de visualiser l'image de façon interactive. Ceci s'accompagne de l'élaboration, dans la machine client 32, d'une requête 20 utilisateur spécifiant la partie souhaitée du signal numérique compressé, également appelée zone d'intérêt.

Selon un premier mode de réalisation, l'invention est mise en œuvre dans la machine client 32 pour sélectionner des données suffisantes pour restituer la zone d'intérêt spécifiée dans la requête utilisateur.

25 Le traitement partiel de la requête consiste notamment à sélectionner de façon dynamique les données non reçues nécessaires pour satisfaire à la requête et à les optimiser. Le serveur reçoit alors un ensemble de commandes identifiant ces données sélectionnées et ce dernier extrait les données sélectionnées du signal et les transmet ensuite à la machine client.

30 La sélection des données dans la machine client allège ainsi la tâche du serveur.

Selon un deuxième mode de réalisation, l'invention est mise en œuvre dans le serveur 30 pour y sélectionner des données suffisantes pour restituer la zone d'intérêt spécifiée dans la requête utilisateur.

Ainsi, les machines client de petites capacités de calcul et/ou de stockage se trouvent soulagées de cette tâche.  
5

En outre, comme le traitement des données selon l'invention ne nécessite pas d'effectuer un transcodage des données à transmettre, comme dans l'art antérieur, le serveur est donc par là même soulagé dans sa tâche.

De manière générale, un échange de données prend la forme de requêtes et de réponses qui sont transmises entre la machine client 32 et le serveur 30 via le réseau de communication 34.  
10

Les données ainsi reçues par la machine client 32 sont stockées dans une mémoire de type cache, ce qui évite d'avoir à transmettre à plusieurs reprises au serveur des requêtes correspondant à une même partie de signal (zone d'intérêt) demandée par l'utilisateur à des instants différents.  
15

Cela permet également, comme on le verra plus loin, de ne pas retransmettre du serveur à la machine client des données déjà transmises auparavant mais pour une requête spécifiant une partie du signal non identique.

Il convient de noter que les données reçues par la machine client sont ensuite décompressées et affichées pour pouvoir être utilisées par l'utilisateur via l'interface homme-machine 36.  
20

On notera que pour la description qui va suivre le signal numérique compressé est plus particulièrement un signal d'image bien qu'il puisse également prendre la forme, par exemple, d'un signal vidéo ou d'un signal audio.  
25

Plus particulièrement, le signal numérique compressé correspond à un signal d'image conforme au standard JPEG2000.

Ainsi, les signaux stockés respectivement dans le serveur 30 et dans la machine client 32 (partie de signal) sont stockés sous la forme de fichiers informatiques, à savoir un fichier JPEG2000 original pour le serveur et un fichier dit de cache pour la machine client.  
30

On notera par ailleurs que le signal numérique compressé original peut provenir d'autres appareils de communication qui sont connectés au serveur par un autre réseau de communication.

Dans l'exemple considéré, le serveur 30 est, par exemple, un  
5 ordinateur et la machine client 32, un micro-ordinateur, voire un appareil photographique numérique, un téléphone portable, un assistant personnel du type PDA (connu en terminologie anglo-saxonne sous le terme "Personal Digital Assistant")....

En outre, le réseau de communication 34 peut être, par exemple, de  
10 type filaire ou radio ou bien d'un autre type.

En référence à la **figure 2**, est décrit un exemple d'appareil programmable 100 mettant en œuvre l'invention. Cet appareil est adapté à sélectionner les données d'un signal numérique compressé qui sont suffisantes pour restituer une partie du signal spécifiée dans une requête utilisateur, le  
15 signal étant stocké dans l'appareil ou dans un autre appareil de communication.

Chaque appareil de communication de la figure 1 ou un seul d'entre eux prend, par exemple, la forme de l'appareil de la figure 2 qui inclut un dispositif selon l'invention, c'est-à-dire possédant tous les moyens nécessaires à la mise en œuvre de l'invention (moyens de détermination d'un niveau de granularité, moyens de sélection de données, moyens de comparaison, moyens de mémorisation des données sélectionnées transmises ou reçues, moyens de transmission/réception), ou constitue lui-même un tel dispositif selon l'invention.  
20

Selon le mode de réalisation représenté à la figure 1, un appareil mettant en œuvre l'invention est par exemple un ordinateur ou un micro-  
25 ordinateur 100 connecté à différents périphériques, par exemple une caméra numérique 101 (ou un scanner, ou tout moyen d'acquisition ou de stockage d'image) reliée à une carte graphique et fournissant des données.

L'appareil 100 de la figure 2 comporte un bus de communication 102 auquel sont reliés :  
30 - une unité centrale 103 (microprocesseur),  
- une mémoire morte 104, comportant un programme "Progr"  
permettant à l'appareil programmable de mettre en œuvre l'invention (bien

qu'un seul programme soit identifié, il est possible d'avoir plusieurs programmes ou sous programmes pour mettre en œuvre l'invention),

5 - une mémoire vive 106, comportant des registres adaptés à enregistrer des variables modifiées au cours de l'exécution du programme précédent,

10 - un écran 108 permettant de visualiser les données décompressées (quand il s'agit d'une machine client) ou de servir d'interface avec l'utilisateur qui pourra paramétrier certains modes de fonctionnement du serveur ou de la machine client selon le cas, à l'aide d'un clavier 110 ou de tout autre moyen, tel que par exemple une souris,

15 - un disque dur 112,  
- un lecteur de disquette 114 adapté à recevoir une disquette 116,  
- une interface de communication 118 avec un réseau de communication 120 qui peut être le réseau 34 de la figure 1 et qui est apte à recevoir des requêtes provenant d'autres appareils de communication et/ou des informations sur les données que ces appareils ont reçues antérieurement et à transmettre des données numériques compressées sélectionnées en réponse à ces requêtes ou à transmettre des commandes ou requêtes vers d'autres appareils et à recevoir des données compressées sélectionnées,

20 - une carte d'entrée/sortie 122 reliée à un microphone 124 (les données à traiter selon l'invention constituent alors un signal audio).

Le bus de communication permet la communication entre les différents éléments inclus dans le micro-ordinateur 100 ou reliés à lui. La représentation du bus n'est pas limitative et, notamment, l'unité centrale est susceptible de communiquer des instructions à tout élément du micro-ordinateur 100 directement ou par l'intermédiaire d'un autre élément du micro-ordinateur 100.

Selon une variante, la disquette 116, tout comme le disque dur 112, peuvent contenir des données compressées et stockées ainsi que le code de l'invention (programme "Progr") qui, une fois lu par l'appareil 100, sera stocké dans le disque dur 112.

En seconde variante, le programme pourra être reçu pour être stocké de façon identique à celle décrite précédemment par l'intermédiaire du réseau de communication .

Les disquettes peuvent être remplacées par tout support d'information 5 tel que, par exemple, un CD-ROM ou une carte mémoire. De manière générale, un moyen de stockage d'information, lisible par un ordinateur ou par un microprocesseur, intégré ou non à l'appareil, éventuellement amovible, mémorise un programme mettant en œuvre le procédé selon l'invention.

De manière plus générale, le programme pourra être chargé dans un 10 des moyens de stockage de l'appareil 100 avant d'être exécuté.

L'unité centrale 103 va exécuter les instructions relatives à la mise en œuvre de l'invention, instructions stockées dans la mémoire morte 104 ou dans les autres éléments de stockage. Lors de la mise sous tension, le ou les programmes, qui sont stockés dans une mémoire non volatile, par exemple la 15 mémoire ROM 104, sont transférés dans la mémoire vive RAM 106 qui contiendra alors le code exécutable de l'invention, ainsi que des registres pour mémoriser les variables nécessaires à la mise en œuvre de l'invention.

Il convient de noter que l'appareil de communication qui est apte à mettre en œuvre l'invention peut également être un appareil programmé.

20 La **figure 3** illustre un algorithme comportant différentes instructions ou portions de code logiciel correspondant à des étapes du procédé selon l'invention qui sont mises en œuvre par la machine client 32 de la figure 1.

Le programme informatique "Progr" stocké dans l'appareil de la figure 2 est en partie basé sur cet algorithme qui, lors de son exécution par l'unité 25 centrale de cet appareil, permet de mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

L'algorithme représenté sur la figure 3 illustre un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel le client a la responsabilité de déterminer les données compressées qui sont nécessaires pour satisfaire les requêtes 30 utilisateur et qui lui seront transmises ultérieurement par le serveur.

L'algorithme comporte une première étape E1 de traitement de la requête utilisateur qui spécifie une zone d'intérêt ou partie du signal d'image à recevoir, à décompresser et à afficher.

On notera que cette requête précise la position (x, y) et la taille 5 (largeur w, hauteur h) de la zone d'intérêt souhaitée ainsi que les niveaux de résolution et de qualité souhaités.

Dès que l'analyse de cette requête est effectuée, l'étape suivante E2 prévoit que la machine client adresse au serveur une requête de réception de l'en-tête principal du signal numérique d'image compressé disponible au 10 serveur, dans l'hypothèse où la machine client n'a pas reçu cet en-tête lors du traitement d'une requête utilisateur précédente.

L'étape suivante E3 prévoit de recevoir l'en-tête principal du signal d'image et de l'analyser, ou bien uniquement de l'analyser dans le cas où cet en-tête avait été reçu précédemment.

15 L'analyse de cet en-tête principal fournit différentes informations et notamment celle de l'éventuelle partition en tuiles du signal d'image.

A partir de ces informations et de l'analyse pratiquée sur la requête utilisateur, la machine client en déduit les tuiles qui sont concernées par la partie du signal ou zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur.

20 Lorsque la machine client ne dispose pas de ces en-têtes de tuiles dans sa mémoire cache, elle transmet alors une requête au serveur en vue de les rapatrier à l'étape suivante E4 afin de pouvoir ultérieurement procéder à leur décodage et à leur stockage en mémoire cache.

Au cours de l'étape suivante E5, il est prévu de déterminer dans 25 chaque tuile du signal d'image et dans chaque niveau de résolution inférieur ou égal au niveau de résolution indiqué dans la requête utilisateur, l'ensemble des données nécessaires à la reconstruction, par la machine client ou par un autre appareil communiquant avec cette dernière, de la partie du signal demandée par l'utilisateur.

30 L'algorithme comporte ensuite une étape E6 qui a pour objet un mécanisme de décision visant à déterminer, pour chaque tuile concernée par la



partie du signal souhaitée, l'ensemble et le type des données compressées que la machine client souhaite recevoir.

Plus particulièrement, on entend par type de données le niveau de granularité spatiale de ces données, à savoir, par exemple, les données constitutives d'une tuile et/ou d'un regroupement de plusieurs blocs de données appelé groupe spatial ("precinct") et/ou d'un ou plusieurs blocs de données.

Comme illustré sur la figure 3, l'étape E6 fait référence, d'une part, à la figure 4 qui illustre le principe du mécanisme de décision selon l'invention et, d'autre part, à la figure 7 qui détaille, dans un exemple de réalisation, les différentes opérations exécutées dans le cadre de ce mécanisme de décision et qui sera décrite ultérieurement.

Comme représenté à la **figure 4**, le mécanisme de décision appliqué dans l'invention est fondé sur au moins deux critères qui sont la requête utilisateur en terme de position ( $x, y$ ) de la partie du signal demandée, de sa taille ( $w, h$ ), de son niveau de résolution et de qualité souhaités (critère  $a_1$ ), d'une part, et la structure et l'organisation des données dans le signal, à savoir par exemple la taille des tuiles, des groupes spatiaux, des blocs de données (critère  $a_2$ ), d'autre part.

Le mécanisme de décision peut également s'appuyer sur un ou plusieurs autres critères tels que, par exemple, une ou plusieurs caractéristiques du réseau de communication, à savoir, par exemple, la bande passante disponible (critère  $a_3$ ).

Un autre critère retenu peut correspondre à une ou plusieurs caractéristiques de la machine client et/ou du serveur, à savoir, par exemple, la capacité mémoire de la machine client et/ou sa puissance de calcul (critère  $a_4$ ).

En fonction de ce ou ces différents critères, le mécanisme repéré par la lettre M permet de sélectionner des données et le ou les niveaux de granularité spatiale de ces données que la machine client doit recevoir.

De retour à l'algorithme de la figure 3, l'étape E6 est suivie d'une étape E7 au cours de laquelle l'ensemble des données compressées qui ont été sélectionnées selon l'invention par la machine client sont reçues du serveur.

Au cours de l'étape suivante E8, la machine client procède aux opérations de décompression, d'affichage et de stockage des données ainsi reçues.

L'algorithme de la figure 3 se termine par une étape E9 d'attente d'une 5 nouvelle requête utilisateur.

On notera que l'invention s'applique également dans le cas où la machine client reçoit une requête utilisateur provenant d'un appareil situé à distance.

La **figure 5** représente un signal d'image partitionné en quatre tuiles 10 et, pour chacune de ces tuiles, une même sous-bande de fréquence b, dans un même niveau de résolution r.

Chaque tuile est décomposée en quatre groupes spatiaux ("precincts") 15 qui comportent eux-mêmes plusieurs blocs de données (connus en terminologie anglo-saxonne dans le standard JPEG2000 sous le terme de "code-blocks"). On notera que les tuiles, les groupes spatiaux et les blocs de données constituent des niveaux de granularité spatiale différents du signal d'image.

Les groupes spatiaux sont séparés les uns des autres par des traits pleins tandis que les blocs de données sont séparés les uns des autres par des 20 pointillés.

Sur la figure 5, on a également représenté une requête utilisateur qui recouvre intégralement la tuile 0 et en partie les tuiles 1, 2 et 3.

L'illustration de cette requête met en évidence que la quantité ou le volume de données compressées qui sont nécessaires pour satisfaire à cette 25 requête peuvent varier considérablement d'une tuile à l'autre.

En effet, pour satisfaire à la requête, la totalité des groupes spatiaux concernant la tuile 0 et correspondant au niveau de résolution désiré sont nécessaires.

Par contre, concernant la tuile 1, il semble que seuls les groupes 30 spatiaux notés 0 et 2 sur la figure 5 soient nécessaires pour satisfaire à la requête utilisateur.



S'agissant des tuiles 2 et 3, il apparaît possible de satisfaire à la requête utilisateur en ne demandant que le rapatriements des blocs de données concernés, dans l'optique d'une solution visant à réduire l'occupation de la bande passante.

5 Cependant, en prenant en compte divers critères illustrés à la figure 4, il peut s'avérer possible pour la machine client, dans certaines conditions, de recevoir plus de données que le minimum requis pour reconstruire la partie du signal souhaitée par l'utilisateur.

10 Ceci est par exemple notamment possible lorsque la bande passante disponible sur le réseau de communication est suffisamment large et lorsque les capacités de stockage et/ou de calcul de la machine client ne sont pas trop limitées.

15 On notera par ailleurs que la longueur en terme de train binaire des groupes spatiaux qui sont en partie couverts par la requête utilisateur peut ne pas être beaucoup plus élevée que la longueur totale des blocs de données qui sont inclus dans ces groupes spatiaux et qui seraient suffisants pour satisfaire à la requête utilisateur.

20 Ainsi, dans l'un des cas précités, en fonction des critères appliqués, il peut s'avérer plus intéressant de transmettre des groupes spatiaux complets plutôt que des blocs de données, y compris en ce qui concerne les tuiles 2 et 3 du signal d'image.

En effet, le transfert de paquets de données entiers correspondant à des groupes spatiaux offre des avantages.

25 Les groupes spatiaux constituent des portions de train binaire qui peuvent être décompressées indépendamment les unes des autres. Au contraire, pour pouvoir décompresser des blocs de données reçus individuellement, la machine client doit d'abord recevoir et décompresser le ou les en-têtes des paquets de données dans lesquels sont contenus les blocs de données considérés.

30 En outre, dans la mesure où les groupes spatiaux constituent des portions contiguës de train binaire, leur extraction du signal compressé nécessite moins d'opérations du côté du serveur.

Ainsi, le transfert de paquets entiers constituant des groupes spatiaux de données apparaît donc plus naturel et moins complexe en terme d'opérations effectuées par la machine client et par le serveur.

Lorsque l'on fait également intervenir le critère relatif aux conditions de transmission sur le réseau de communication, à savoir par exemple la bande passante disponible, il convient d'établir un compromis entre ce critère et celui relatif à la complexité de traitement des données dans la machine client et/ou dans le serveur en ce qui concerne le choix des niveaux de granularité spatiale que sont les blocs de données et les groupes spatiaux de données.

La figure 6 représente en trois dimensions l'ensemble des données compressées qui sont nécessaires pour reconstituer la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur.

Sur cette figure on a également représenté pour un niveau de résolution particulier le signal d'image de la figure 5 décomposé en quatre tuiles  $t_0, t_1, t_2$  et  $t_3$ .

Pour chacune des tuiles du signal d'image, la figure 6 illustre pour chaque groupe spatial de chaque tuile le ou les paquets de données déjà stockés dans la mémoire cache de la machine client.

Un axe vertical indiquant les niveaux de qualité présents dans le signal d'image d'origine disponible au serveur a été représenté sur cette figure afin de mettre en évidence les différents niveaux de qualité déjà reçus par la machine client pour chacun des groupes spatiaux constituant chaque tuile.

Les différents paquets ou niveaux de qualité déjà reçus pour différents groupes spatiaux sont représentés sur la figure 6 par des parallélépipèdes pleins.

L'ensemble des données compressées nécessaires pour satisfaire à la requête utilisateur dans le niveau de résolution considéré pour les tuiles  $t_0$  à  $t_4$  du signal d'image est illustré sous la forme d'un volume délimité par des pointillés.

Par différence avec l'ensemble des parallélépipèdes pleins matérialisant les données déjà reçues, cette figure met en évidence l'ensemble



des données compressées nécessaires et non reçues pour satisfaire à la requête utilisateur.

Afin de prendre une décision sur les données qui vont être ultérieurement transmises du serveur à la machine client, on parcourt chaque 5 niveau de qualité du signal d'image depuis le niveau de base jusqu'au niveau spécifié par la requête utilisateur et, dans chaque niveau, on détermine la proportion de données nécessaires et non reçues (groupes spatiaux manquants) au sein de chaque tuile.

En fonction de la proportion ainsi déterminée, on prend alors une 10 décision quant à savoir s'il convient de transférer ultérieurement le niveau de qualité complet de la tuile considérée ou seulement les groupes spatiaux manquants dans cette tuile et pour ce niveau de résolution.

La figure 7 illustre un algorithme comportant différentes instructions 15 ou portions de code logiciel correspondant à des étapes du procédé de sélection de données selon un premier mode de réalisation l'invention.

Le programme informatique qui est basé sur cet algorithme est mémorisé dans l'appareil de la figure 2 et exécuté par l'unité centrale de traitement de cet appareil pour mettre en œuvre le procédé.

Ce programme fait partie du programme "Progr" précité en référence à 20 la figure 2.

Pour son exécution, l'algorithme de la figure 7 prend en compte l'ensemble des tuiles qui sont entièrement ou partiellement contenues dans la partie du signal (zone d'intérêt) souhaitée par l'utilisateur et spécifiée dans sa requête et qui sont notées  $t_0 \dots t_n$ . La tuile constitue le premier niveau de 25 granularité spatiale du signal d'image également appelé niveau de granularité spatiale supérieur.

Sont également pris en compte dans cet algorithme les groupes spatiaux nécessaires dans chaque tuile et pour chaque niveau de résolution. Le groupe spatial constitue le deuxième niveau de granularité spatiale du signal 30 qui est un niveau de granularité spatiale inférieur.

L'algorithme de la figure 7 débute par une étape E20 au cours de laquelle la machine client se positionne à la première tuile  $t_0$ .

Au cours de l'étape suivante E21 il est prévu de se positionner au premier niveau de résolution  $r=0$ .

L'étape suivante E22 prévoit de se positionner ensuite au premier niveau de qualité  $l=0$ .

5 Pour la tuile  $t$ , le niveau de résolution  $r$  et le niveau de qualité  $l$  considérés, la machine client détermine ensuite au cours de l'étape E23 l'ensemble des groupes spatiaux ("precincts") ou paquets de données qui sont nécessaires pour satisfaire à la requête utilisateur et non encore reçus par la machine client.

10 En effet, il convient de noter qu'à un niveau de qualité  $l$  donné, un groupe spatial correspond exactement à un paquet de données (parallélépipèdes pleins sur la figure 6)

L'ensemble ainsi déterminé des données manquantes est noté  $Prec=\{P(t,r,p_1,l), P(t,r,p_2,l), \dots, P(t,r,p_K,l)\}$ .

15 Au cours de cette étape, on prend donc en compte les données qui ont été reçues antérieurement par la machine client par rapport à d'autres requêtes et qui sont stockées dans la mémoire cache de celle-ci.

20 L'algorithme comporte ensuite une étape E24 au cours de laquelle est effectuée une comparaison indiquant une proportion de données d'un niveau de granularité spatiale donné par rapport à un seuil prédéterminé.

Le rapport calculé est celui de la somme, d'une part, du nombre de groupes spatiaux déjà présents dans la machine client ( $Prec$ ) et, d'autre part, du nombre minimum de groupes spatiaux à recevoir par la machine client pour restituer la zone d'intérêt, sur le nombre total de groupes spatiaux présents 25 dans le signal pour le niveau de résolution courant.

C'est ce qui est illustré sur la figure 6 pour la tuile  $t_3$  pour laquelle le nombre total de groupes spatiaux est égal à neuf, un groupe spatial ayant déjà été reçu et cinq groupes spatiaux nécessaires devant être reçus. Le rapport est ainsi égal à 6/9.

30 Pour ce premier test, on fait appel à la quantité de données pour le deuxième niveau de granularité spatiale (groupe spatial).

On notera que le seuil prédéterminé noté  $T_{tuile/prec}$  est représentatif de la ou des caractéristiques du réseau de communication et/ou de la ou des caractéristiques de la machine client et/ou du serveur.

Pour l'exemple considéré, en cas de faible bande passante disponible  
5 ou de faible capacité mémoire de la machine client, on va chercher à réduire autant que possible la quantité de données compressées qui sont transmises du serveur à la machine client.

Dans une telle hypothèse, le seuil  $T_{tuile/prec}$  aura une valeur fixée proche de 100 % et par exemple égale à 90 %.

10 Au contraire, lorsque les conditions d'exploitation du réseau de communication et la capacité mémoire de la machine client autorisent un débit de transmission élevé, alors le seuil  $T_{tuile/prec}$  est fixé à une valeur faible qui est, par exemple, égale à 70 %.

15 On notera que la valeur du seuil varie en fonction des machines client et peut éventuellement être modifiée au cours du temps.

Selon une variante, le seuil peut augmenter avec l'indice du niveau de qualité et/ou du niveau de résolution considéré.

Par ailleurs, on remarquera que, pour les faibles niveaux de résolution, on tiendra moins compte de la ou des caractéristiques du réseau 20 et/ou de la machine client et/ou du serveur qu'aux niveaux de résolution plus élevés. En effet, la proportion de données qui sont nécessaires par rapport aux données disponibles est plus élevée dans les faibles niveaux de résolution.

En revanche, pour les niveaux de résolution plus élevés, la ou les caractéristiques du réseau et/ou de la machine client et/ou du serveur auront 25 plus d'influence et l'efficacité du transfert de données dépendra davantage du ou des niveaux de granularité spatiale déterminés.

En fonction du résultat de la comparaison pratiquée à l'étape E24, on décidera ultérieurement, soit de sélectionner un sur-ensemble de données par rapport à l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues en choisissant entre 30 le premier et le deuxième niveau de granularité spatiale (étapes E25 à E29), soit d'effectuer un autre test (étape E30 et étapes E40 à E51 de la figure 8).

Au cours de cet autre test (deuxième test) on comparera par rapport à un seuil un rapport faisant intervenir une proportion de données d'un niveau de granularité spatiale hiérarchiquement inférieur à celui des données du test de l'étape E24.

5 Lorsque le résultat de la comparaison effectuée à l'étape E24 s'avère positif, c'est-à-dire que le rapport défini plus haut est supérieur au seuil prédéterminé, alors on passe à l'étape suivante E25.

Au cours de cette étape, on procède à une autre comparaison par rapport à un seuil prédéterminé qui peut, par exemple, être le même que le 10 seuil  $T_{tuile/prec}$  du rapport du nombre total de groupes spatiaux non reçus dans la couche de qualité courante sur le nombre total de groupes spatiaux présents dans le niveau de résolution courant.

On notera que l'ensemble des groupes spatiaux non reçus comprend également des groupes spatiaux qui ne sont pas couverts par la requête 15 utilisateur.

Le contenu du sur-ensemble de données et donc le niveau de granularité spatiale qui va être déterminé dépendent du résultat de cette deuxième comparaison.

Lorsque le rapport précité est supérieur au seuil, alors l'étape E25 est 20 suivie d'une étape E26 au cours de laquelle on détermine au moins un niveau de granularité spatiale de données en fonction de la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Dans l'exemple considéré, le niveau de granularité spatiale déterminé 25 correspondra à la tuile entière, même si des données constitutives de cette tuile ont déjà été reçues auparavant.

Dans le cas de la tuile  $t_3$  il est en effet possible de rapatrier l'ensemble des données constitutives de cette tuile en dépit du fait qu'un groupe spatial ("precinct") représenté par le parallélépipède plein sur la figure 6 est déjà 30 stocké en mémoire cache de la machine client.

L'étape E26 est suivie d'une étape E27 au cours de laquelle on sélectionne les données correspondant au niveau de granularité spatiale ainsi

déterminé en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Cette solution présente l'avantage de réduire le nombre de commandes à transmettre au serveur, visant ainsi à simplifier le transfert de 5 données dans l'architecture de communication considérée.

On notera que lorsque l'on décide de rapatrier du serveur à la machine client l'ensemble des paquets de données correspondant au niveau de qualité  $I$  considéré, on ajoute à l'ensemble  $R$  des requêtes à transmettre au serveur la requête ou commande spécifiant le niveau de qualité courant 10 complet.

Pour ce faire, on met à jour l'intervalle de niveaux de qualité complets  $[l_{min}, l_{max}]$  qui seront demandés par la machine client au serveur.

Si le niveau de qualité  $I$  courant est inférieur à  $l_{min}$ , alors la valeur  $l_{min}$  prend la valeur du niveau de qualité  $I$  courant. Si la valeur du niveau de qualité 15 courant  $I$  est supérieure à  $l_{max}$ , alors  $l_{max}$  prend la valeur  $I$ .

Ainsi, à la fin de l'exécution de l'algorithme, on disposera d'un intervalle  $[l_{min}, l_{max}]$  de niveaux de qualité qui sont à rapatrier dans leur intégralité dans le niveau de résolution courant.

De retour à l'étape E25, lorsque le résultat de la comparaison est 20 négatif, alors cette étape est suivie d'une étape E28 au cours de laquelle on détermine au moins un niveau de granularité spatiale de données en fonction de la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Dans l'exemple considéré on prend en compte le niveau de granularité 25 spatiale constitué par les groupes spatiaux de données.

Au cours de l'étape suivante E29, il est prévu de sélectionner les données de ce niveau de granularité spatiale déterminé en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Les données ainsi sélectionnées constituent un sur-ensemble de 30 données par rapport à l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues pour satisfaire à la requête.

Toutefois, compte tenu du résultat de la comparaison pratiquée à l'étape E25, le sur-ensemble ainsi déterminé à l'étape E29 sera moins volumineux que celui déterminé à l'étape E27 puisqu'il consistera uniquement dans l'ensemble des paquets constituant les groupes spatiaux manquants dans 5 le niveau de qualité courant et non ce niveau de qualité dans son intégralité.

Au cours des étapes E25 à E29 on adapte ainsi de manière fine le niveau de granularité des données à l'architecture de communication considérée.

Au cours de l'étape E29 on sélectionne les groupes spatiaux non 10 reçus couverts ou non par la zone d'intérêt (requête utilisateur).

On ajoute ainsi à l'ensemble R des requêtes ou commandes à transmettre au serveur les requêtes ou commandes spécifiant chacun des paquets de données constituant les groupes spatiaux manquants dans le niveau de qualité courant.

15 Pour chacun de ces groupes spatiaux on procède alors à la mise à jour de son intervalle  $[l_{min}, l_{max}]$  de niveaux de qualité à rapatrier par la machine client.

Cette mise à jour de l'intervalle de niveaux de qualité à rapatrier pour chaque groupe spatial est identique à la mise à jour explicitée ci-dessus pour 20 les niveaux de qualité complets et ne sera donc pas répétée ici.

De retour à l'étape E24, lorsque le résultat de la comparaison est négatif alors cette étape est suivie d'une étape E30.

Au cours de cette étape qui sera décrite ultérieurement en référence à l'algorithme de la figure 8, on procède à un choix du niveau de granularité des 25 données à transmettre entre les paquets qui contribuent aux groupes spatiaux manquants et un ou plusieurs blocs de données au sein de ces groupes spatiaux.

On notera que le bloc de données constitue un troisième niveau de granularité spatiale de données dans le signal.

30 Il convient de noter que lorsque le résultat de la comparaison pratiquée à l'étape E24 est négatif, le volume des données à transmettre est

réduit par rapport à celui qu'il est possible de transmettre dans le cas où le résultat de la comparaison est positif (E25 à E29).

- A l'étape E30 et comme on le verra plus loin (étapes E40 à E51) on va déterminer de manière encore plus fine le niveau de granularité spatiale nécessaire pour restituer la zone d'intérêt. Ainsi, on adapte de manière plus fine le niveau de granularité spatiale à l'architecture de communication considérée. Ceci permet d'optimiser, par exemple, l'utilisation de la bande passante disponible dans le réseau de communication en réduisant le débit de données à transmettre.
- Par contre, cette solution nécessitera davantage d'opérations pour identifier les données d'un niveau de granularité spatiale plus fin.
- Lorsque l'une des étapes précédées E27, E29, E30 a été effectuée on passe ensuite à l'étape E31 qui effectue un test sur le niveau de qualité courant.
- Dans l'hypothèse où le niveau de qualité courant ne correspond pas au dernier niveau de qualité demandé par l'utilisateur dans sa requête, alors l'étape E31 est suivie de l'étape E32 qui incrémente d'une unité le niveau de qualité courant et cette dernière étape est suivie de l'étape E23 déjà décrite ci-dessus.
- Au contraire, lorsque le niveau de qualité courant correspond au dernier niveau de qualité demandé par l'utilisateur, alors l'étape E31 est suivie de l'étape E33 au cours de laquelle un test est pratiqué sur le niveau de résolution courant.
- Lorsque le niveau de résolution courant ne correspond pas au dernier niveau de résolution demandé par l'utilisateur dans sa requête, alors cette étape est suivie d'une étape E34 qui prévoit d'incrémenter d'une unité le niveau de résolution courant.
- Cette étape est ensuite suivie de l'étape E23 déjà décrite ci-dessus.
- Lorsque le niveau de résolution courant correspond au dernier niveau de résolution demandé par l'utilisateur, alors l'étape E33 est suivie d'une étape E35 qui effectue un test sur la tuile courante.

Dans le cas où la tuile courante ne correspond pas à la dernière tuile nécessaire pour satisfaire à la requête, alors cette étape est suivie d'une étape E36 qui prévoit de passer à la tuile suivante non encore traitée.

Cette étape est ensuite suivie de l'étape E21 déjà décrite ci-dessus.

5 Au contraire, lorsque la dernière tuile concernée par la zone d'intérêt a été traitée, alors l'étape E35 est suivie d'une étape E37 qui prévoit de transmettre au serveur chaque requête ou commande de l'ensemble R et qui spécifie les données de niveaux de granularité spatiale différents nécessaires à la machine client. Il est ensuite mis fin à l'algorithme de la figure 7.

10 On notera que chaque requête ou commande rassemblée dans l'ensemble R des requêtes transmises au serveur spécifie les données sélectionnées correspondant à un niveau de granularité spatiale déterminé.

La **figure 8** illustre l'algorithme détaillant les différentes opérations effectuées lors de l'étape E30 de l'algorithme de la figure 7.

15 Plus particulièrement, cet algorithme comporte différentes instructions ou portions de code logiciel correspondant à des étapes du procédé de sélection de données selon l'invention.

Le programme informatique qui est basé sur cet algorithme est mémorisé dans l'appareil de la figure 2 et fait partie du programme "Progr".

20 L'algorithme de la figure 8 illustre un mécanisme de décision entre le choix d'un transfert de groupes spatiaux entiers (deuxième niveau de granularité spatiale) ou bien de plusieurs blocs de données (troisième niveau de granularité spatiale) appartenant à ces groupes spatiaux.

25 Pour l'exécution de cet algorithme on se place dans le cas où l'ensemble de groupes spatiaux nécessaires et non reçus dans la tuile courante t, pour le niveau de résolution courant r et pour le niveau de qualité courant I, a été déterminé à l'étape E23 de l'algorithme de la figure 7.

30 L'algorithme de la figure 8 parcourt, dans le niveau de qualité courant I, l'ensemble des groupes spatiaux non reçus et qui contribuent à la zone d'intérêt du signal à décompresser et à afficher.

Pour ce faire, l'algorithme débute par une première étape E40 qui prévoit de se positionner sur le premier groupe spatial nécessaire repéré par l'indice  $i$  initialisé à la valeur 1.

Au cours de l'étape suivante E41 il est prévu de déterminer pour ce  
5 groupe spatial l'ensemble des blocs de données qui sont nécessaires pour décompresser la zone d'intérêt du signal demandée et qui ne sont pas reçus par la machine client.

Cet ensemble est noté  $C_{bk}$  et il s'écrit de la façon suivante :

$$C_{bk} = \{C(p_i, cb_1, l), P(p_i, cb_2, l), \dots, C(p_i, cb_M, l)\}$$

10 L'étape E41 est suivie d'une étape E42 qui effectue une comparaison d'un rapport donné par rapport à un seuil prédéterminé noté  $T_{prec/code-block}$ .

15 Ce rapport est égal à la somme du nombre de blocs de données déjà reçues et du nombre de blocs de données à recevoir et qui sont nécessaires pour reconstituer la zone d'intérêt sur le nombre total de blocs de données présents dans le groupe spatial courant.

Ce rapport s'écrit de la façon suivante :

$$\frac{\text{Card}(C_{bk}) + NC_{bk}\text{Recu}(t, r, p_i, l)}{NC_{bk}(t, r, p_i)}$$

En fonction du résultat de la comparaison prévue à l'étape E42 on va décider ultérieurement, soit de sélectionner un sur-ensemble de données par  
20 rapport à l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues, soit seulement cet ensemble.

Le seuil  $T_{prec/code-block}$  est fixé en fonction des mêmes conditions que le seuil  $T_{tuile/prec}$  des étapes E24 et E25.

25 Lorsque le résultat de la comparaison prévue à l'étape E42 est positif, alors il va être décidé de rapatrier le groupe spatial courant dans son intégralité (deuxième niveau de granularité) ou bien l'ensemble des blocs de données non reçus (troisième groupe de granularité) pour que ce groupe spatial soit disponible dans son intégralité dans la machine client.

Dans les deux cas il s'agit d'un sur-ensemble de données par rapport  
30 à l'ensemble de données défini à l'étape E41.

Le choix entre ces deux possibilités dépend du résultat de la comparaison effectuée à l'étape E43.

Au cours de cette étape, il est prévu de comparer à un seuil, par exemple, le même que celui de l'étape E42, le rapport du nombre de blocs de données non reçus par rapport au nombre total de blocs de données dans le groupe spatial courant.

Lorsque ce rapport est supérieur à la valeur du seuil, alors il est décidé, au cours d'une étape suivante E44, que le niveau de granularité spatiale de données sera le groupe spatial ("precinct") qui sera rapatrié sous la forme d'un paquet de données entier.

On notera que le rapatriement complet du groupe spatial courant pourra conduire à recevoir des blocs de données déjà présents dans la mémoire cache de la machine client.

Au cours de l'étape suivante E45, il est prévu de sélectionner les données correspondant au niveau de granularité ainsi déterminé.

La sélection de ces données s'effectue en établissant une requête ou commande appropriée et en l'insérant dans l'ensemble R des requêtes ou commandes qui seront transmises ultérieurement au serveur.

Pour cela, on met à jour l'intervalle de niveaux de qualité [ $l_{min}$ ,  $l_{max}$ ] qui est associé au groupe spatial courant de façon identique à ce qui a été pratiqué pour l'exécution de l'algorithme de la figure 7.

Lorsque le résultat de la comparaison effectuée à l'étape E43 indique que le rapport est inférieur à la valeur seuil, alors cette étape est suivie d'une étape E46 qui prévoit que le niveau de granularité spatiale déterminé sera le bloc de données (troisième niveau de granularité).

Dans cette hypothèse, les blocs de données du groupe spatial courant qui n'ont pas été reçus seront rapatriés dans la machine client.

L'étape suivante E47 prévoit de sélectionner pour le niveau de granularité spatiale ainsi déterminé des données en fonction de la zone d'intérêt, de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Pour ce faire, on établit une requête ou commande spécifiant l'en-tête du paquet de données correspondant, si cet en-tête n'est pas disponible dans

la mémoire cache de la machine client, et des requêtes ou commandes spécifiant les contributions des différents blocs de données manquants au corps du paquet constituant le niveau de qualité courant du groupe spatial courant.

- 5        On procède pour cela à une mise à jour de l'intervalle de niveaux de qualité associés à chaque bloc de données et en-tête de paquet manquants de façon similaire à ce qui a été expliqué précédemment pour les requêtes de groupes spatiaux.

- 10      On insère ensuite dans l'ensemble R des requêtes ou commandes à transmettre au serveur, d'une part, la requête spécifiant l'en-tête du paquet correspondant si cet en-tête n'a pas déjà été reçu et, d'autre part, les requêtes spécifiques à chacun des blocs de données manquants si celles-ci ne sont pas déjà contenues dans l'ensemble R.

- 15      De retour à l'étape 42, lorsque le résultat de la comparaison qui y est pratiquée montre que le rapport est inférieur à la valeur du seuil, alors il va être décidé au cours de l'étape E48 que le niveau de granularité spatiale de données déterminé est le bloc de données (troisième niveau de granularité).

- 20      Il va ainsi être décidé de rapatrier au niveau de la machine client des blocs de données nécessaires et non reçus du groupe spatial courant correspondant à l'ensemble de données défini à l'étape E41.

Il est ensuite prévu à l'étape E49 de sélectionner les données correspondant à ce niveau de granularité déterminé en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

- 25      Pour ce faire, on établit une requête ou commande spécifiant l'en-tête du paquet de données correspondant, si cet en-tête n'est pas disponible dans la mémoire cache de la machine client, et des requêtes ou commandes spécifiant les contributions des différents blocs de données manquants au corps du paquet constituant le niveau de qualité courant du groupe spatial courant.

- 30      On procède pour cela à une mise à jour de l'intervalle de niveaux de qualité associés à chaque bloc de données et en-tête de paquet manquants de

façon similaire à ce qui a été expliqué précédemment pour les requêtes de groupes spatiaux.

On insère ensuite dans l'ensemble R des requêtes ou commandes à transmettre au serveur, d'une part, la requête spécifiant l'en-tête du paquet correspondant si cet en-tête n'a pas déjà été reçu et, d'autre part, les requêtes spécifiques à chacun des blocs de données manquants si celles-ci ne sont pas déjà contenues dans l'ensemble R.

Lorsque l'une des étapes E45, E47, E49 est terminée, on passe alors à l'étape suivante E50 au cours de laquelle un test est pratiqué sur le groupe spatial courant considéré.

Lorsque le groupe spatial courant considéré ne correspond pas au dernier groupe spatial du niveau de résolution courant r considéré, alors on passe à l'étape suivante E51 au cours de laquelle on incrémente d'une unité l'indice i identifiant le groupe spatial courant et cette étape est suivie de l'étape E41 déjà décrite ci-dessus.

Au contraire, lorsque le groupe spatial courant s'avère être le dernier du niveau de résolution r courant considéré, alors il est mis fin à l'algorithme de la figure 8.

Ceci met donc également fin à l'exécution de l'étape E30 de l'algorithme de la figure 7.

On notera que selon une variante, les différents tests qui sont pratiqués aux étapes E24, E25, E42 et E43 pourraient, alternativement, consister à mesurer le rapport de la somme des tailles (exprimées en nombres d'octets dans le train binaire original), d'une part, des données correspondantes (groupes spatiaux ou blocs de données) déjà reçues par la machine client et, d'autre part, des données à recevoir et qui sont nécessaires pour reconstituer la zone d'intérêt sur la taille totale des données (groupes spatiaux ou blocs de données) présentes au niveau de qualité courant.

Le test effectué consisterait alors à comparer ce rapport à la valeur du seuil fixée comme indiqué ci-dessous :

$$\frac{\sum_{\substack{Pkt \in (t,r,l) \\ \text{et déjà reçu}}} \text{Length}(Pkt) + \sum_{j=1}^K \text{Length}(P(t,r,p\_j,l))}{\sum_{Pkt \in (t,r,l)} \text{Length}(Pkt)} \geq T_{tuile / prec}$$

On notera que pour mettre en œuvre une telle variante de réalisation, la machine client doit disposer au préalable des informations de longueurs des paquets des tuiles parcourues.

- Pour obtenir ces longueurs, soit on rapatrie les marqueurs de pointage 5 PLM ou PLT présents dans le signal d'image conforme à la norme JPEG2000 et disponibles au niveau du serveur si ces marqueurs existent dans le signal, soit on obtient une carte d'indexation du train binaire constituant ce signal.

- Cette variante de réalisation ne conduirait toutefois plus nécessairement à des intervalles de niveaux de qualité à rapatrier qui sont 10 connexes pour les niveaux de qualité complets ou les groupes spatiaux isolés.

Selon une autre variante, la machine client rapatrierait un surplus de données choisi de façon à approcher le plus finement possible, sans le dépasser, un budget de débit fixé à l'avance.

- On notera que l'ensemble des requêtes ou commandes qui sont 15 envoyées par la machine client au serveur à l'étape E37 de l'algorithme de la figure 7 comprend :

- des requêtes ou commandes de niveaux de qualité complets d'un niveau de résolution d'une tuile, et/ou
- des requêtes ou commandes de paquets de données contribuant à 20 des niveaux de qualité de groupes spatiaux particuliers, et/ou
  - des requêtes d'en-têtes de paquets contribuant à des niveaux de qualité de groupes spatiaux particuliers et des requêtes de contributions de blocs de données aux corps de ces paquets.

On dispose ainsi d'un ensemble hétérogène de requêtes.

- 25 Le nombre des requêtes à transmettre au serveur est réduit puisque l'on met à jour les niveaux de qualité pour les différents niveaux de granularité spatiale de manière à fusionner les requêtes de même type.

Ceci permet d'accroître l'efficacité de transfert de données dans l'architecture de communication envisagée.

On notera que la machine client ne peut pas rapatrier les paquets de données d'un groupe spatial à un niveau de qualité donné sans avoir rapatrié les paquets des niveaux inférieurs dans ce même groupe spatial.

Ceci s'explique par le fait que le signal possède plusieurs niveaux de qualité différents qui constituent en d'autres termes une représentation hiérarchique en qualité des données dans le signal. Ainsi, il n'est pas possible de décompresser le paquet de données d'un groupe spatial à un niveau de qualité donné sans avoir décompressé les paquets de données des niveaux de qualité inférieurs du même groupe spatial.

De la même manière, ceci explique également pourquoi il est décidé de former des intervalles  $[l_{\min}, l_{\max}]$ .

En effet, l'algorithme est conçu de telle sorte que pour chaque niveau de qualité complet ou chaque groupe spatial, l'ensemble des niveaux de qualité à rapatrier constitue un ensemble connexe.

On notera que les principes mis en œuvre dans les algorithmes 7 et 8 peuvent s'appliquer à tout signal numérique compressé comportant plus de trois niveaux de granularité spatiale.

Il suffit en effet d'exécuter l'algorithme de la figure 7 autant de fois que nécessaire en décalant à chaque fois d'un niveau hiérarchique inférieur les niveaux de granularité spatiale intervenant aux étapes E24 à E20.

La **figure 9** illustre un algorithme détaillant les différentes opérations effectuées par le serveur dans le premier mode de réalisation de l'invention.

Cet algorithme comporte différentes instructions ou portions de code logiciel correspondant à des étapes du procédé de traitement de la ou des requêtes transmises par la machine client à l'étape E37 de la figure 7.

Le programme informatique basé sur cet algorithme est stocké dans le serveur qui peut lui aussi présenter la structure de l'appareil de la figure 2.

On notera que le traitement effectué par le serveur sur les requêtes provenant de la machine client représente une partie seulement du traitement de la requête utilisateur.

En effet, dans ce mode de réalisation la machine client effectue elle-même une partie du traitement de la requête utilisateur, ce qui réduit le nombre de tâches à effectuer par le serveur.

5 L'algorithme de la figure 9 débute par une étape E60 de réception de l'ensemble R des requêtes ou commandes transmises par la machine client.

L'étape E60 est suivie d'une étape E61 qui prévoit d'initialiser l'indice de la requête courante notée "req" à la valeur 1.

Au cours de l'étape suivante E62 on procède à la lecture de la requête courante d'indice req.

10 Au cours de l'étape suivante E63 il est prévu d'extraire du signal numérique compressé les données qui ont été sélectionnées par la machine client et qui sont spécifiées dans la requête courante.

On notera que la requête courante concerne un niveau de granularité spatiale de données déterminé.

15 Au cours de l'étape suivante E64 il est prévu de transmettre à la machine client à l'origine de ces requêtes les données sélectionnées extraites à l'étape E63.

Au cours de l'étape suivante E65 il est pratiqué un test sur la valeur de l'indice de la requête courante req par rapport à la valeur n correspondant à la 20 dernière requête de l'ensemble R.

Lorsque la requête courante ne correspond pas à la dernière requête de l'ensemble R, alors on passe à l'étape suivante E66 qui prévoit d'incrémenter d'une unité l'indice de la requête courante.

Cette étape est suivie de l'étape E62 déjà décrite ci-dessus.

25 Lorsque la requête courante correspond à la dernière requête de l'ensemble R, alors il est mis fin à l'algorithme de la figure 9.

On notera que dans l'algorithme proposé, les données sont transmises au fur et à mesure du traitement des différentes requêtes. Il convient toutefois de noter que l'on pourrait attendre d'avoir traité l'intégralité de ces 30 requêtes avant de transmettre les données à la machine client considérée.

L'algorithme de la **figure 10** illustre une variante de réalisation de l'algorithme de la figure 7 dans laquelle une machine client est capable de

recevoir deux niveaux de granularité spatiale, à savoir des tuiles et des groupes spatiaux (paquets de données) mais pas de blocs de données.

L'algorithme comporte une suite d'étapes E70 à E73 qui sont identiques aux étapes respectives E20 à E23 de l'algorithme de la figure 7 et ne 5 seront donc pas décrites à nouveau ici.

Une fois déterminé l'ensemble des groupes spatiaux nécessaires et non reçus pour la tuile, le niveau de résolution et le niveau de qualité considérés, l'algorithme comporte des étapes de test E74 et E75 qui sont identiques aux tests pratiqués au cours des étapes E24 et E25 de la figure 7.

10 De façon identique à ce qui a été décrit pour l'algorithme de la figure 7, lorsque le test de l'étape E75 (étape E25 sur la figure 7) est effectué, alors les étapes de détermination d'un niveau de granularité spatiale de données et de sélection de données pour le niveau de granularité déterminé qui sont illustrées par les étapes E76, E77, E78 et E79 (figure 10) correspondent en 15 tous points aux étapes E26, E27, E28 ET E29 (figure 7).

Cependant, lorsque le résultat de la comparaison effectuée à l'étape E74 indique que le rapport de la somme, d'une part, du nombre de groupes spatiaux déjà reçus dans la machine client et, d'autre part, du nombre minimum de groupes spatiaux à recevoir par la machine client pour restituer la zone 20 d'intérêt sur le nombre total de groupes spatiaux présents dans le niveau de résolution courant est inférieur au seuil prédéterminé, alors cette étape est suivie d'une étape E80 qui prévoit de déterminer le niveau de granularité spatiale de données approprié à la situation.

Ainsi, compte tenu des conditions restrictives d'exploitation de 25 l'architecture de communication client serveur (caractéristiques du réseau et/ou caractéristiques de la machine client et/ou du serveur), le niveau de granularité spatiale déterminé (étape E80) correspond au groupe spatial ("precinct") et non à la tuile.

Au cours de l'étape suivante E81 il est ensuite prévu de sélectionner 30 les données correspondantes pour le niveau de granularité déterminé à l'étape précédente.

Pour ce faire, on élabore les requêtes ou commandes spécifiques aux groupes spatiaux manquants et on les intègre dans l'ensemble R des requêtes ou commandes à transmettre ultérieurement au serveur.

Il convient de noter que dans le cas de figure qui vient d'être décrit on 5 se contente juste de sélectionner les données nécessaires et non reçues compte tenu des conditions d'exploitation restrictives.

Dès lors que l'une des étapes E77, E79, E81 est terminée, alors l'algorithme prévoit une suite d'étapes E82, E83, E84, E85, E86, E87 et E88 qui sont en tous points identiques aux étapes respectives E31, E32, E33, E34, E35, 10 E36 et E37 de l'algorithme de la figure 7.

Par conséquent, ces étapes E82 à E88 ne seront pas de nouveau décrites ici.

On notera que cet algorithme permet de déterminer le ou les niveaux de granularité spatiale de données (tuile et/ou groupe spatial) et de sélectionner 15 les données correspondant à ce ou ces niveaux afin de satisfaire à la requête utilisateur.

En outre, cet algorithme permet de former un ensemble de requêtes ou commandes qui seront transmises par la machine client au serveur pour recevoir ultérieurement les données sélectionnées.

20 Toutefois on notera que dans l'algorithme de la figure 10 la machine client ne dispose pas de requête ou commande correspondant au niveau de granularité spatiale représenté par le bloc de données comme c'était le cas dans l'algorithme de la figure 7.

Bien que le choix entre les niveaux de granularité spatiale que sont la 25 tuile et le bloc de données n'ait pas été décrit ici, il est tout-à-fait envisageable de procéder à un tel choix au cours d'une variante de réalisation du premier mode de réalisation de l'invention.

Ceci s'avèrerait utile, par exemple, pour un signal d'image non partitionné en groupes spatiaux.

30 Les algorithmes des **figures 11 et 12** illustrent un deuxième mode de réalisation de l'invention dans lequel le procédé de sélection de données en vue de transmettre ces données du serveur (premier appareil de communication) à

la machine client (deuxième appareil de communication) est mis en place au niveau du serveur.

Ainsi, l'étape de détermination d'un ou de plusieurs niveaux de granularité spatiale de données du signal numérique compressé disponible 5 dans le serveur et l'étape de sélection de données de ce signal pour chacun des niveaux de granularité spatiale déterminés sont effectuées par le serveur.

L'algorithme de la **figure 11** comporte différentes instructions ou portions de code logiciel dont l'exécution va permettre de mettre en œuvre le procédé selon ce deuxième mode de réalisation.

10 Dans ce mode de réalisation, le serveur 30 de la figure 1 correspond à l'appareil de la figure 2 et le programme informatique "Progr" stocké dans cet appareil est basé sur les algorithmes des figures 11 et 12.

15 L'algorithme de la figure 11 comporte une première étape E90 de réception d'une requête utilisateur provenant de la machine client 32 de la figure 1.

Cette requête spécifie la partie spatiale du signal compressé ou zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur.

20 On notera également que lors de cette étape le serveur peut également recevoir en provenance de la machine client des informations sur les données que la machine client a reçues auparavant en réponse à une ou plusieurs requêtes utilisateur antérieures formulées par cette dernière.

Ainsi, le serveur peut connaître l'état de la mémoire cache de la machine client.

25 Dans ce mode de réalisation, on notera que la requête utilisateur reçue par le serveur précise les coordonnées (x, y) et la taille (largeur w, hauteur h), ainsi que le niveau de résolution et le niveau de qualité de la partie du signal souhaitée par l'utilisateur.

30 En effet, l'intégralité du traitement de cette requête utilisateur sera ici effectuée par le serveur, ce qui permet de décharger la machine client d'un certain nombre de tâches.

Ceci peut s'avérer utile lorsque la machine client possède une faible capacité de calcul et/ou une capacité de stockage de taille réduite.

Au cours de l'étape suivante E91, le serveur procède à la détermination des tuiles du signal numérique compressé qui sont nécessaires pour satisfaire à la requête utilisateur.

L'ensemble de tuiles est noté  $t_0, \dots, t_n$ .

- 5 L'étape suivante E92 prévoit d'initialiser l'indice de tuile courante  $t$  à la valeur  $t_0$ .

Au cours de l'étape suivante E93 il est prévu de transmettre l'en-tête de la tuile courante  $t$  à la machine client si cet en-tête ne lui a pas déjà été transmis.

- 10 Pour ce faire, le serveur vérifiera en fonction des informations qui lui ont été communiquées par la machine client si la transmission de l'en-tête de tuile correspondant est bien nécessaire.

On notera également que la connaissance par le serveur de l'état de la mémoire cache de la machine client ou de plusieurs d'entre elles peut également provenir du fait que le serveur conserve en mémoire toutes les données qu'il a transmises auparavant à cette ou ces machines client.

L'algorithme comporte ensuite une étape E94 au cours de laquelle on détermine les groupes spatiaux qui sont nécessaires pour reconstruire la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur dans la tuile courante considérée.

- 20 Dans l'hypothèse où un protocole de communication non fiable, par exemple de type UDP, est utilisé pour la transmission de données sur le réseau, alors le serveur doit attendre de recevoir des acquittements ("accusés de réception") de la part de la machine client pour pouvoir considérer comme reçues les données qui ont été acquittées par cette dernière.

25 L'étape suivante E95 prévoit de mettre en œuvre le mécanisme de décision selon l'invention au cours duquel le serveur détermine le ou les niveaux de granularité spatiale de données les plus appropriés (les niveaux de granularité spatiale sont celui de la tuile ou du groupe spatial) et sélectionne pour chacun de ces niveaux de granularité les données correspondantes.

- 30 Ainsi, pour chaque niveau de qualité considéré dans les tuiles et les niveaux de résolution parcourus, le serveur choisit entre deux possibilités :

- compléter entièrement le niveau de qualité courant en transférant les paquets de tous les groupes spatiaux non reçus par la machine client dans ce niveau, ce qui inclut également les paquets de données qui ne sont pas nécessaires à la reconstruction de la partie du signal souhaitée par l'utilisateur ;
- 5            - transmettre uniquement les paquets de données des groupes spatiaux non reçus par la machine client et qui sont strictement nécessaires pour la reconstruction de la partie du signal souhaitée.

On notera également que lorsque le serveur décide de compléter entièrement un niveau de qualité, il ne transmet à la machine client que les 10 paquets de données des groupes spatiaux qui n'ont pas été reçus par celle-ci, contrairement au premier mode de réalisation lorsqu'il est décidé de demander au serveur un sur-ensemble de données par rapport à l'ensemble de données nécessaires et non reçues.

Ceci est en effet possible dans la mesure où le serveur a une 15 connaissance des paquets de données déjà reçues par la machine client.

Il convient également de noter que dans l'algorithme correspondant au deuxième mode de réalisation de l'invention il n'est pas prévu de transmettre de blocs de données.

Toutefois, le choix entre les différents niveaux de granularité spatiale 20 que sont la tuile, le groupe spatial et le bloc de données est bien entendu envisageable dans une variante de réalisation.

Ceci est également valable pour le choix entre les niveaux de granularité spatiale que sont une tuile et un bloc de données.

Le mécanisme de décision illustré à l'étape E95 de l'algorithme de la 25 figure 11 sera détaillé ultérieurement en référence à la figure 12.

Au cours de l'étape suivante E96 un test est pratiqué afin de déterminer si la tuile courante t considérée correspond à la dernière tuile nécessaire pour satisfaire à la requête utilisateur.

Dans la négative, cette étape est suivie d'une étape E97 au cours de 30 laquelle on incrémente d'une unité l'indice t de la tuile courante avant de passer à l'étape E93 déjà décrite ci-dessus.

Au contraire, lorsque toutes les tuiles nécessaires pour satisfaire à la requête utilisateur ont été traitées par cet algorithme, alors il est mis fin à l'exécution de ce dernier.

- La **figure 12** illustre l'algorithme détaillant les différentes opérations 5 effectuées lors de l'étape E95 de l'algorithme de la figure 11.

Plus particulièrement, cet algorithme comporte différentes instructions ou portions de code logiciel correspondant à des étapes du procédé de sélection de données selon l'invention.

- Le programme informatique "Progr" stocké dans l'appareil de la figure 10 2 s'appuie également sur cet algorithme pour son exécution.

Compte tenu de la détermination des groupes spatiaux nécessaires pour reconstruire la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur dans la tuile courante  $t$ , l'algorithme de la figure 12 comporte une première étape de positionnement au premier niveau de résolution  $r=0$  de cette tuile.

- 15 Au cours de l'étape suivante E99, il est prévu de se positionner au premier niveau de qualité  $l=0$  du niveau de résolution  $r=0$  de la tuile courante  $t$ .

L'étape suivante E100 prévoit de déterminer l'ensemble des groupes spatiaux ("precincts") nécessaires pour reconstruire la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur et non reçus par la machine client.

- 20 Cet ensemble est noté Prec.

On notera que lors de l'exécution de cette étape le serveur vérifie les groupes spatiaux que la machine client détient déjà en mémoire, soit par les informations reçues de cette dernière à l'étape E90, soit par la mémorisation antérieure des données transmises par le serveur à cette machine client.

- 25 On notera que le serveur marque comme reçues les données qu'il a transmises à la machine client.

Au cours de l'étape suivante E101 il est prévu d'effectuer une comparaison du rapport de la somme, d'une part, du nombre de groupes spatiaux de l'ensemble des groupes spatiaux Prec précité et, d'autre part, du 30 nombre de groupes spatiaux déjà reçus pour le niveau de qualité  $l$  courant sur le nombre total de groupes spatiaux contenus dans le niveau de résolution courant par rapport à un seuil prédéterminé  $T_{tuile/prec}$ .

Le seuil  $T_{tuile/prec}$  correspond au seuil utilisé au cours des étapes déjà décrites ci-dessus : E24, E25, E74 et E75.

Lorsque le résultat de cette comparaison est positif, alors on décide de sélectionner un sur-ensemble de données par rapport à l'ensemble de 5 données nécessaires et non encore reçues par la machine client.

Au contraire, lorsque le résultat de cette comparaison est négatif, alors on décide de sélectionner uniquement l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues.

Ainsi, lorsque le rapport précité est supérieur au seuil, l'étape E101 est 10 suivie d'une étape E102 au cours de laquelle on détermine le niveau de granularité spatiale de données en fonction de la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Plus particulièrement, on choisit entre deux niveaux de granularité spatiale que sont la tuile et le groupe spatial (paquet de données) compte tenu 15 de la connaissance par le serveur des données déjà reçues par la machine client.

Ainsi, si la machine client n'a reçu aucune donnée concernant la tuile courante, alors il est prévu à l'étape E103 de sélectionner les données correspondant à cette tuile (tous les groupes spatiaux composant cette tuile) et 20 de transmettre ces données sous la forme de paquets à la machine client.

Si, au contraire, la machine client a déjà reçu certaines des données correspondant à la tuile courante considérée, alors il est prévu à l'étape E102 de déterminer que le niveau de granularité spatiale retenu sera le groupe spatial ("precinct").

25 Ainsi, à l'étape E103 on sélectionnera les groupes spatiaux de la tuile courante qui n'ont pas encore été reçus par la machine client mais qui ne sont pas nécessairement tous inclus dans la requête utilisateur.

Ces groupes spatiaux sont ensuite transmis à la machine client sous la forme de paquets de données.

30 Consécutivement à l'étape E103 il est prévu une étape E104 de mémorisation des données ainsi transmises, ce qui permet au serveur de

garder une trace des données transmises et donc de se constituer l'état de la mémoire cache de la machine client.

De retour à l'étape E101, lorsque le rapport est inférieur au seuil prédéterminé, alors cette étape est suivie d'une étape E105 au cours de 5 laquelle on détermine, en fonction de la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur et de la structure et de l'organisation des données dans le signal, que le niveau de granularité spatiale est le groupe spatial.

Il est ensuite procédé au cours de l'étape E106 à une sélection des données correspondant à ce niveau de granularité spatiale en fonction de la 10 zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

Ainsi, on sélectionne uniquement les groupes spatiaux qui sont nécessaires pour reconstruire la zone d'intérêt et qui ne sont pas reçus par la machine client.

15 Ces données sont ensuite transmises sur le réseau à la machine client sous la forme de paquets de données.

Au cours de l'étape suivante E107 il est prévu de mémoriser les données ainsi transmises pour les mêmes raisons que celles invoquées à l'étape E104.

20 Lorsque l'une des étapes E104, E107 est achevée, alors l'algorithme comporte une étape E108 au cours de laquelle un test est pratiqué afin de déterminer si le niveau de qualité courant  $I$  considéré est le dernier pour la tuile courante  $t$ .

Dans la négative, on incrémente d'une unité ce niveau de qualité au 25 cours de l'étape suivante E109 et l'on passe alors à l'étape E100 déjà décrite ci-dessus.

Au contraire, lorsque l'on a atteint le dernier niveau de qualité de la tuile courante  $t$  considérée, alors l'étape E108 est suivie d'une étape E110 qui prévoit d'effectuer un test pour savoir si le niveau de résolution courant 30 correspond au dernier niveau de résolution souhaité.

Dans la négative, cette étape est suivie d'une étape E111 au cours de laquelle on prend en compte le niveau de résolution suivant  $r+1$  et cette étape est alors suivie de l'étape E99 déjà décrite ci-dessus.

Au contraire, lorsque le dernier niveau de résolution souhaité a été atteint, alors il est mis fin à l'algorithme de la figure 12 et l'étape E95 de l'algorithme de la figure 11 est alors suivi de l'étape E96 déjà décrite ci-dessus.

On notera que l'invention permet de fournir une traduction adaptée et optimisée d'une partie du signal (zone d'intérêt) souhaitée par l'utilisateur en un ensemble de données de niveaux de granularité spatiale différents qui permettent de satisfaire à la requête utilisateur.

On notera également qu'il est possible de n'avoir qu'un seul niveau de granularité spatiale de données pour restituer la zone d'intérêt souhaitée par l'utilisateur.

Selon une variante, le serveur peut déterminer un surplus de données à transmettre qui approche un budget de débit prédéterminé sans le dépasser.

Par ailleurs, le mécanisme de décision proposé dans les différents modes de réalisation et variantes décrits ci-dessus permet, lorsqu'il prend en compte plusieurs des critères illustrés sur la figure 4, d'atteindre un bon compromis entre l'utilisation de la bande passante disponible, la complexité d'analyse (connue en terminologie anglo-saxonne sous le terme "parsing") et d'extraction de données compressées, la capacité mémoire et/ou la puissance de calcul de la machine client.

REVENDICATIONS

1. Procédé de sélection de données d'un signal numérique compressé comportant plusieurs niveaux de granularité spatiale de données, dans un réseau de communication comportant au moins deux appareils de communication reliés entre eux par ce réseau, le signal numérique étant disponible au niveau d'au moins un des appareils de communication, dit premier appareil, les données étant destinées à être transmises du premier appareil à l'autre appareil de communication, dit deuxième appareil, et ces données étant suffisantes pour restituer une partie spatiale du signal appelée zone d'intérêt qui est spécifiée au niveau de ce deuxième appareil, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes suivantes :
  - détermination (E76 ; E78 ; E80) d'au moins un niveau de granularité spatiale de données en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal ;
  - sélection (E77 ; E79 ; E81) de données pour chaque niveau de granularité déterminé en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape préalable (E73) de détermination d'un ensemble de données nécessaires pour satisfaire à la requête et non encore reçues par le deuxième appareil de communication, compte tenu des données reçues antérieurement par cet appareil, la détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale dépendant de cet ensemble de données.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale et la sélection de données sont également effectuées en fonction d'au moins une caractéristique du réseau et/ou d'au moins une caractéristique d'au moins un des premier et deuxième appareils de communication.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, préalablement à l'étape de détermination d'au moins un niveau de granularité de données, le procédé comporte au moins une première étape de

comparaison (E74) par rapport à un seuil du rapport de la somme, d'une part, de la quantité de données déjà présentes dans le deuxième appareil et, d'autre part, de la quantité de données minimale à recevoir par le deuxième appareil pour restituer la zone d'intérêt sur la quantité totale de données présentes dans  
5 le signal, les données du rapport correspondant à un niveau de granularité spatiale donné.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, dans le cas où il existe au moins un niveau de granularité spatiale inférieur hiérarchiquement au niveau donné de la première étape de comparaison, alors  
10 en fonction du résultat de la comparaison, soit l'étape de sélection prévoit de sélectionner un sur-ensemble de données par rapport à l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues, soit le procédé comporte une deuxième étape de comparaison par rapport à un seuil d'un rapport faisant intervenir une proportion de données d'un niveau de granularité spatiale hiérarchiquement  
15 inférieur.

6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, dans le cas où le niveau de granularité spatiale donné de la première étape de comparaison est le niveau le plus inférieur hiérarchiquement, alors en fonction du résultat de la comparaison, l'étape de sélection prévoit de sélectionner, soit  
20 un sur-ensemble de données par rapport à l'ensemble de données nécessaires et non encore reçues, soit seulement cet ensemble.

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que, en cas de sélection d'un sur-ensemble de données, le procédé comporte une troisième étape de comparaison (E75) par rapport à un seuil du rapport de la  
25 quantité de données non reçues sur la quantité totale de données présentes dans le signal, les données correspondant au même niveau de granularité spatiale donné que pour la première étape de comparaison.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, en fonction du résultat de la comparaison, l'étape de détermination d'un niveau de  
30 granularité spatiale conduit soit au niveau de granularité spatiale donné de la première étape de comparaison, soit à un niveau de granularité spatiale supérieur hiérarchiquement.

9: Procédé selon la revendication 3 et l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que le seuil est représentatif de la ou des caractéristiques du réseau et/ou de la ou des caractéristiques d'au moins un des premier et deuxième appareils de communication.

5 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les étapes de détermination et de sélection sont effectuées par le deuxième appareil de communication.

10 11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de transmission (E88) au premier appareil de communication de commandes spécifiant des données de niveaux de granularité spatiale différents qui ont été sélectionnés, chaque commande spécifiant des données du signal à un niveau de granularité qui a été déterminé.

15 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les étapes de détermination et de sélection sont effectuées par le premier appareil de communication (30).

20 13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte une étape (E104 ; E107) effectuée par le premier appareil de communication de mémorisation des données qu'il a transmises auparavant au deuxième appareil de communication en réponse à une ou plusieurs requêtes antérieures provenant de ce dernier.

25 14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte une étape effectuée par le premier appareil de communication, de réception en provenance du deuxième appareil de communication d'informations sur les données que ce dernier a reçues auparavant en réponse à une ou plusieurs requêtes antérieures.

30 15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le signal numérique compressé est un signal d'image comportant au moins une tuile ayant au moins un niveau de résolution, chaque niveau de résolution comportant au moins un groupe spatial constitué d'au moins un bloc de données, qui est localisé dans les différentes sous-bandes de fréquence du

niveau de résolution considéré et qui correspond à une même position spatiale dans le signal d'image .

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'étape de détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale des données 5 prévoit de choisir entre la tuile, le groupe spatial et le bloc de données.

17. Dispositif de sélection de données d'un signal numérique compressé comportant plusieurs niveaux de granularité spatiale de données, dans un réseau de communication (34) comportant au moins deux appareils de communication reliés entre eux par ce réseau, le signal numérique étant 10 disponible au niveau d'au moins un des appareils de communication, dit premier appareil (30), les données étant destinées à être transmises du premier appareil à l'autre appareil de communication, dit deuxième appareil (32), et ces données étant suffisantes pour restituer une partie spatiale du signal appelée zone d'intérêt qui est spécifiée au niveau de ce deuxième appareil, caractérisé 15 en ce que le dispositif comporte :

- des moyens de détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale de données en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal ;

20 - des moyens de sélection de données pour chaque niveau de granularité déterminé en fonction de la zone d'intérêt et de la structure et de l'organisation des données dans le signal.

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de détermination d'un ensemble de données nécessaires pour satisfaire à la requête et non encore reçues par le deuxième 25 appareil de communication, compte tenu des données reçues antérieurement par cet appareil, la détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale dépendant de cet ensemble de données.

19. Dispositif selon la revendication 17 ou 18, caractérisé en ce que la détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale et la sélection de 30 données tiennent également compte d'au moins une caractéristique du réseau et/ou d'au moins une caractéristique d'au moins un des premier et deuxième appareils de communication.

20. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de comparaison par rapport à un seuil du rapport de la somme, d'une part, de la quantité de données déjà présentes dans le deuxième appareil et, d'autre part, de la quantité de données minimale à recevoir par le 5 deuxième appareil pour restituer la zone d'intérêt sur la quantité totale de données présentes dans le signal, les données du rapport correspondant à un niveau de granularité spatiale donné.

21. Dispositif selon les revendications 19 et 20, caractérisé en ce que le seuil est représentatif de la ou des caractéristiques du réseau et/ou de la ou 10 des caractéristiques d'au moins un des premier et deuxième appareils de communication.

22. Dispositif selon l'une des revendications 17 à 21, caractérisé en ce que les moyens de détermination et de sélection font partie du deuxième appareil de communication.

15 23. Dispositif selon la revendication 22, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de transmission au premier appareil de communication de commandes spécifiant des données de niveaux de granularité spatiale différents qui ont été sélectionnés, chaque commande spécifiant des données du signal à un niveau de granularité qui a été déterminé.

20 24. Dispositif selon l'une des revendications 17 à 21, caractérisé en ce que les moyens de détermination et de sélection font partie du premier appareil de communication.

25 25. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce qu'il comporte, dans le premier appareil de communication, des moyens de mémorisation des données que le premier appareil a transmises auparavant au deuxième appareil de communication en réponse à une ou plusieurs requêtes antérieures provenant de ce dernier.

30 26. Dispositif selon la revendication 25, caractérisé en ce qu'il comporte, dans le premier appareil de communication, des moyens de réception en provenance du deuxième appareil de communication d'informations sur les données que ce dernier a reçues auparavant en réponse à une ou plusieurs requêtes antérieures.

27. Dispositif selon l'une des revendications 17 à 26, caractérisé en ce que le signal numérique compressé est un signal d'image comportant au moins une tuile ayant au moins un niveau de résolution, chaque niveau de résolution comportant au moins un groupe spatial constitué d'au moins un bloc de données, qui est localisé dans les différentes sous-bandes de fréquence du niveau de résolution considéré et qui correspond à une même position spatiale dans le signal d'image.

5 28. Dispositif selon la revendication 27, caractérisé en ce que les moyens de détermination d'au moins un niveau de granularité spatiale des données prévoient de choisir entre la tuile, le groupe spatial et le bloc de données.

10 29. Appareil de communication, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de sélection de données selon l'une des revendications 17 à 28.

15 30. Moyen de stockage d'informations lisible par un ordinateur ou un microprocesseur comportant des instructions de code d'un programme d'ordinateur pour l'exécution des étapes du procédé de sélection de données selon l'une des revendications 1 à 16.

20 31. Moyen de stockage d'informations amovible, partiellement ou totalement lisible par un ordinateur ou un microprocesseur comportant des instructions de code d'un programme d'ordinateur pour l'exécution des étapes du procédé de sélection de données selon l'une des revendications 1 à 16.

25 32. Programme d'ordinateur chargeable dans un appareil programmable, caractérisé en ce qu'il comporte des séquences d'instructions ou des portions de code logiciel pour mettre en œuvre les étapes du procédé de sélection de données selon l'une des revendications 1 à 16, lorsque ce programme d'ordinateur est chargé et exécuté par l'appareil programmable.

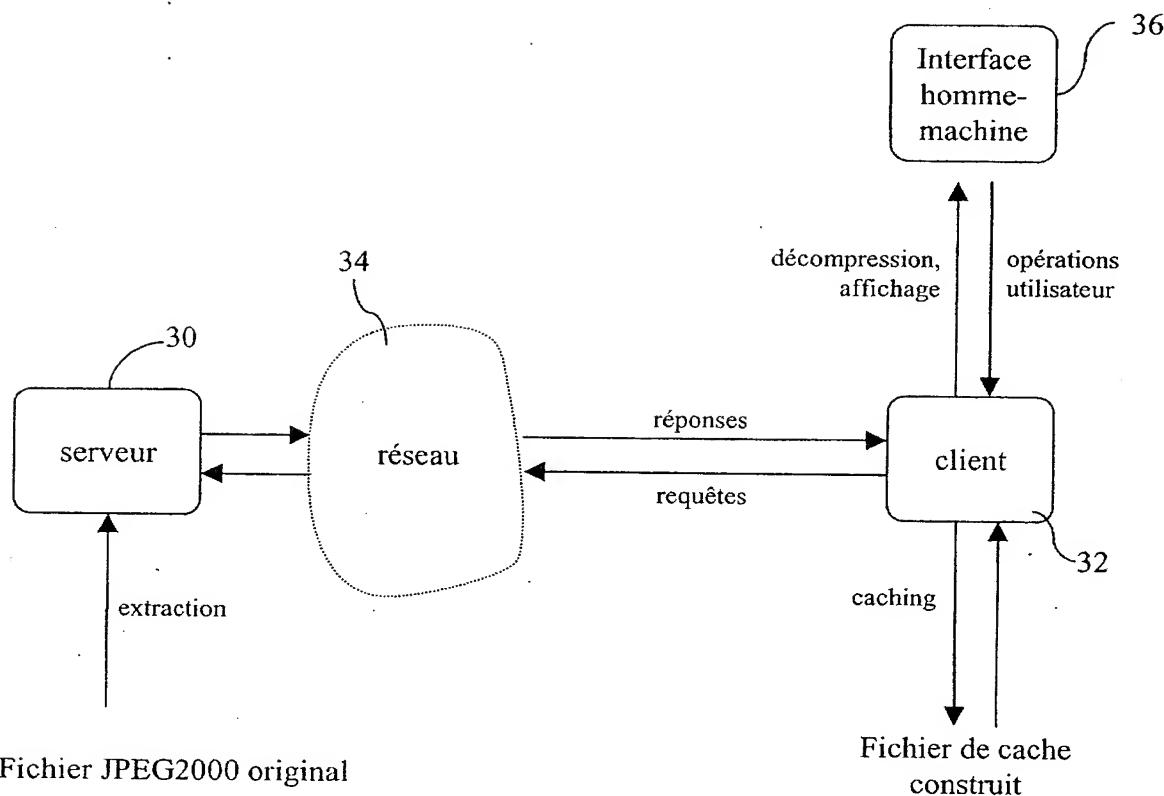


Figure 1

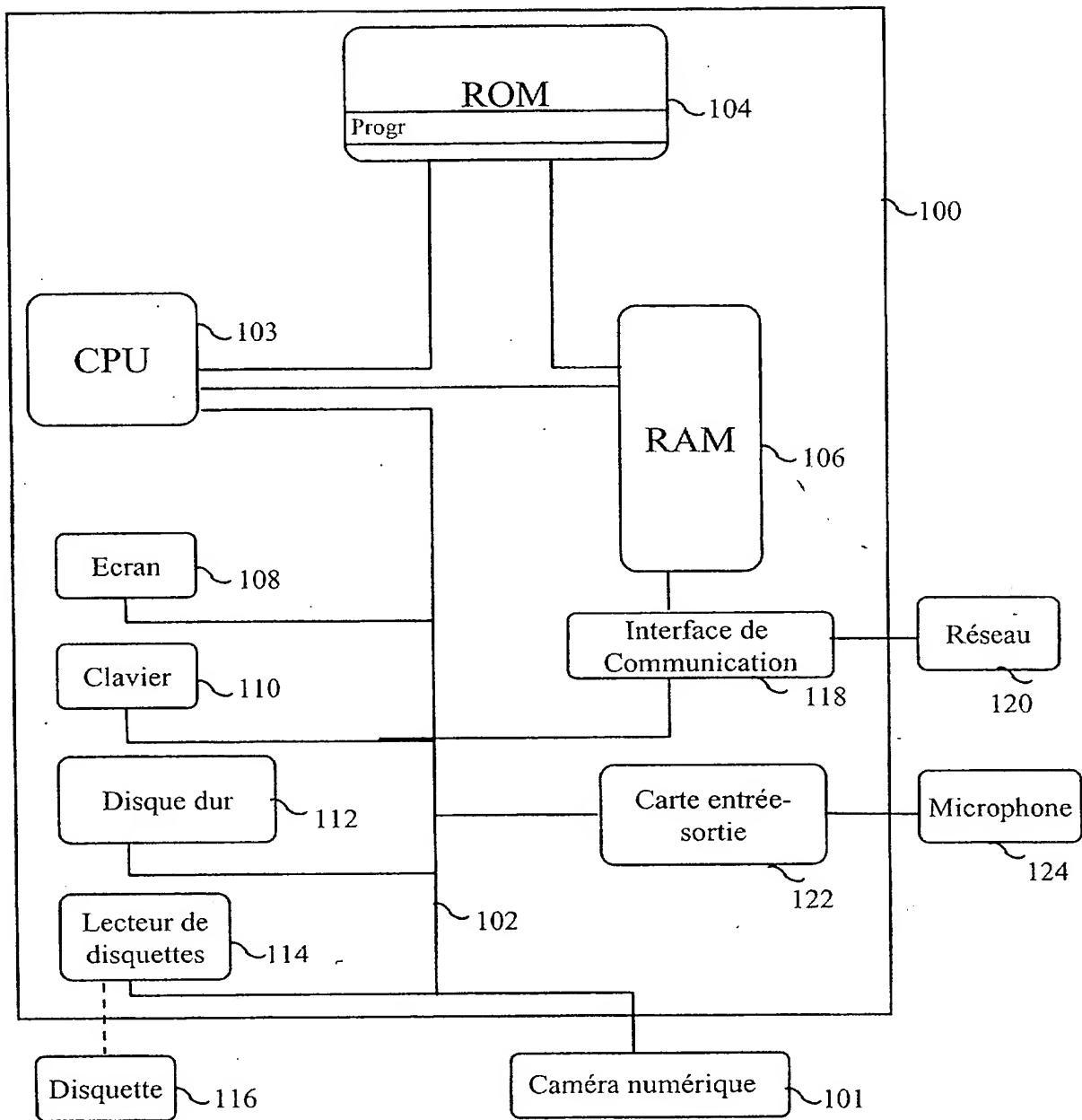


Figure 2

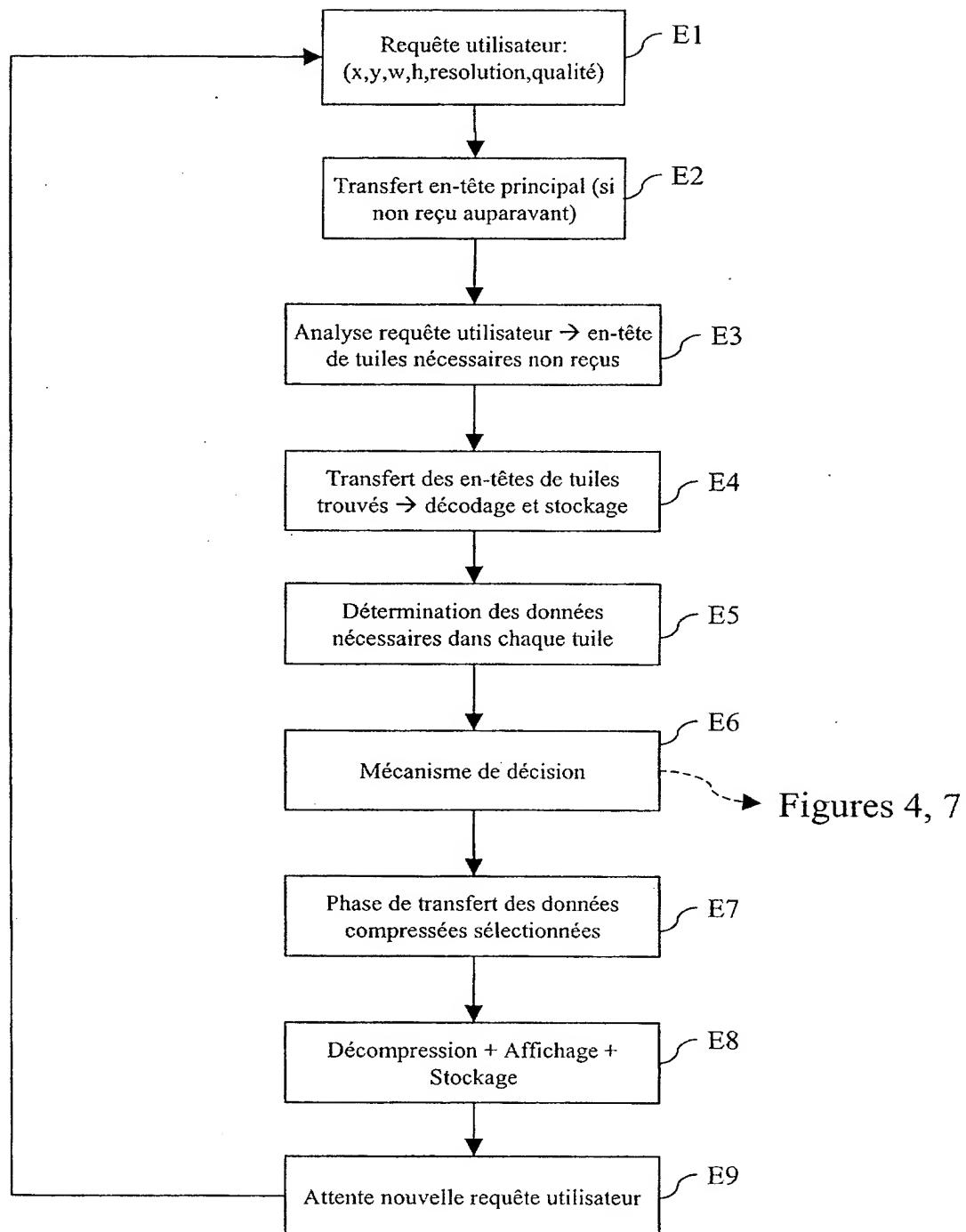


Figure 3

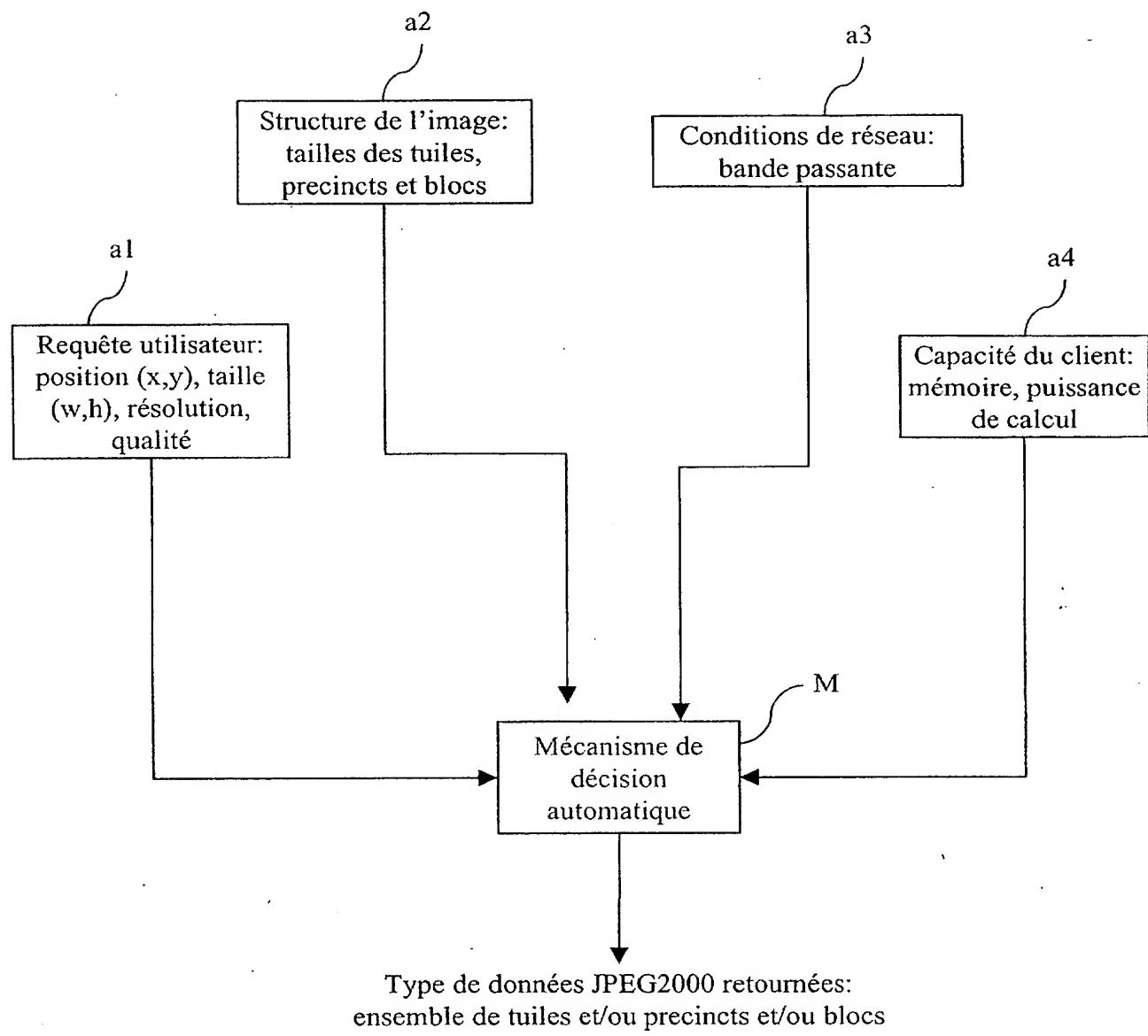


Figure 4

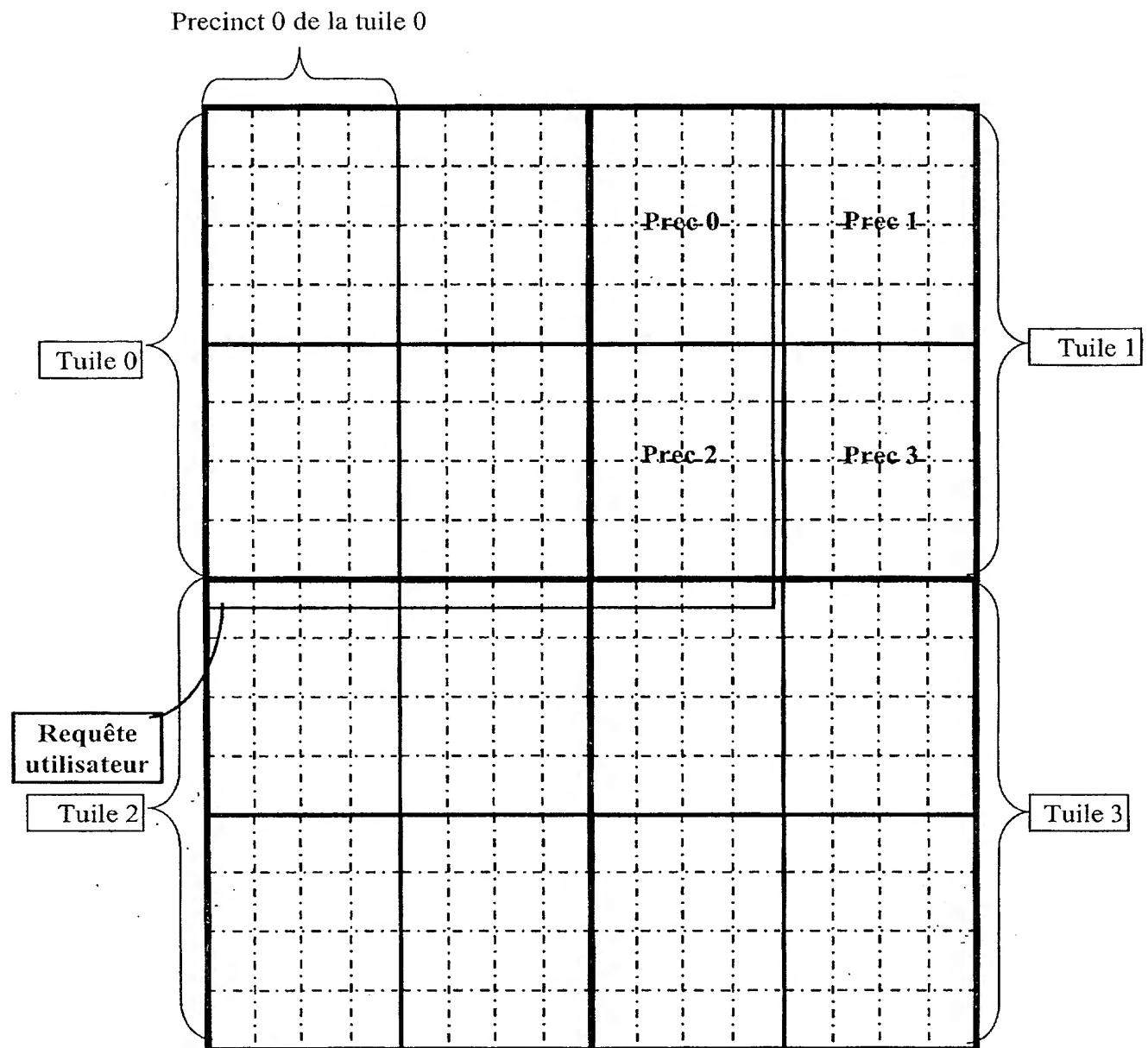


Figure 5

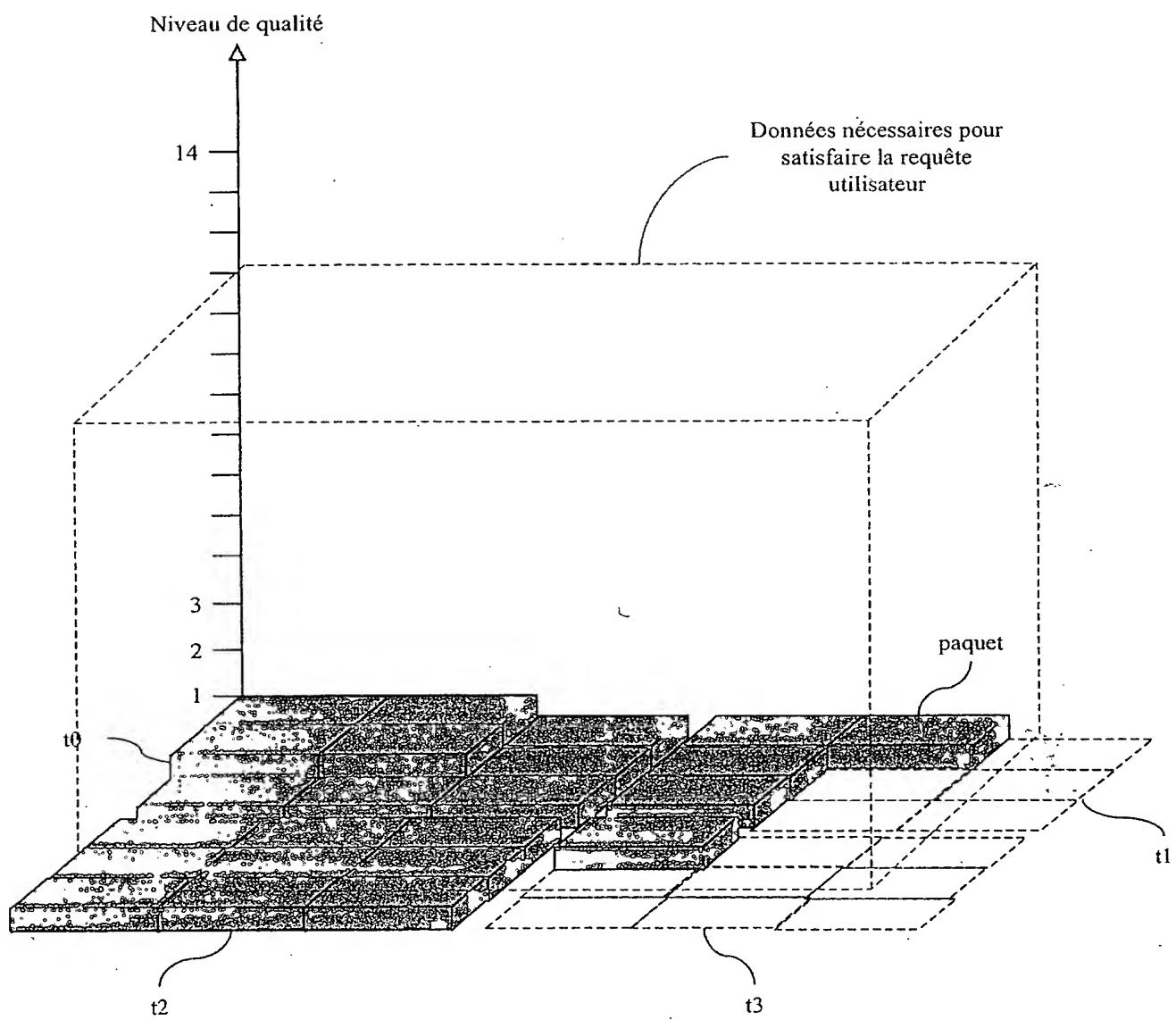


Figure 6



7/12

Ensemble des tuiles entièrement ou partiellement contenues dans la zone d'intérêt:  $\{t_0, \dots, t_n\}$

Precincts nécessaires dans chaque tuile et niveau de résolution

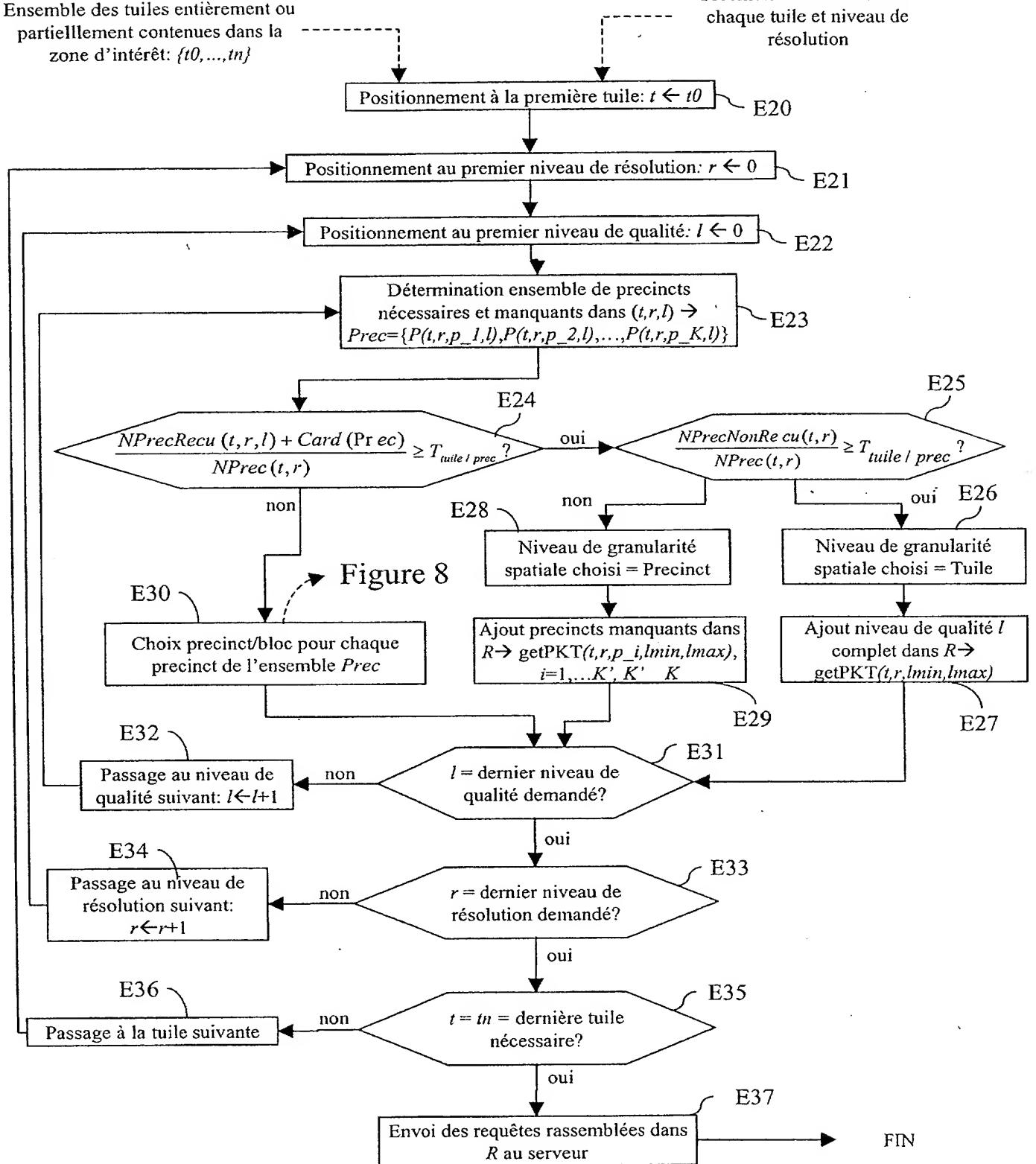


Figure 7

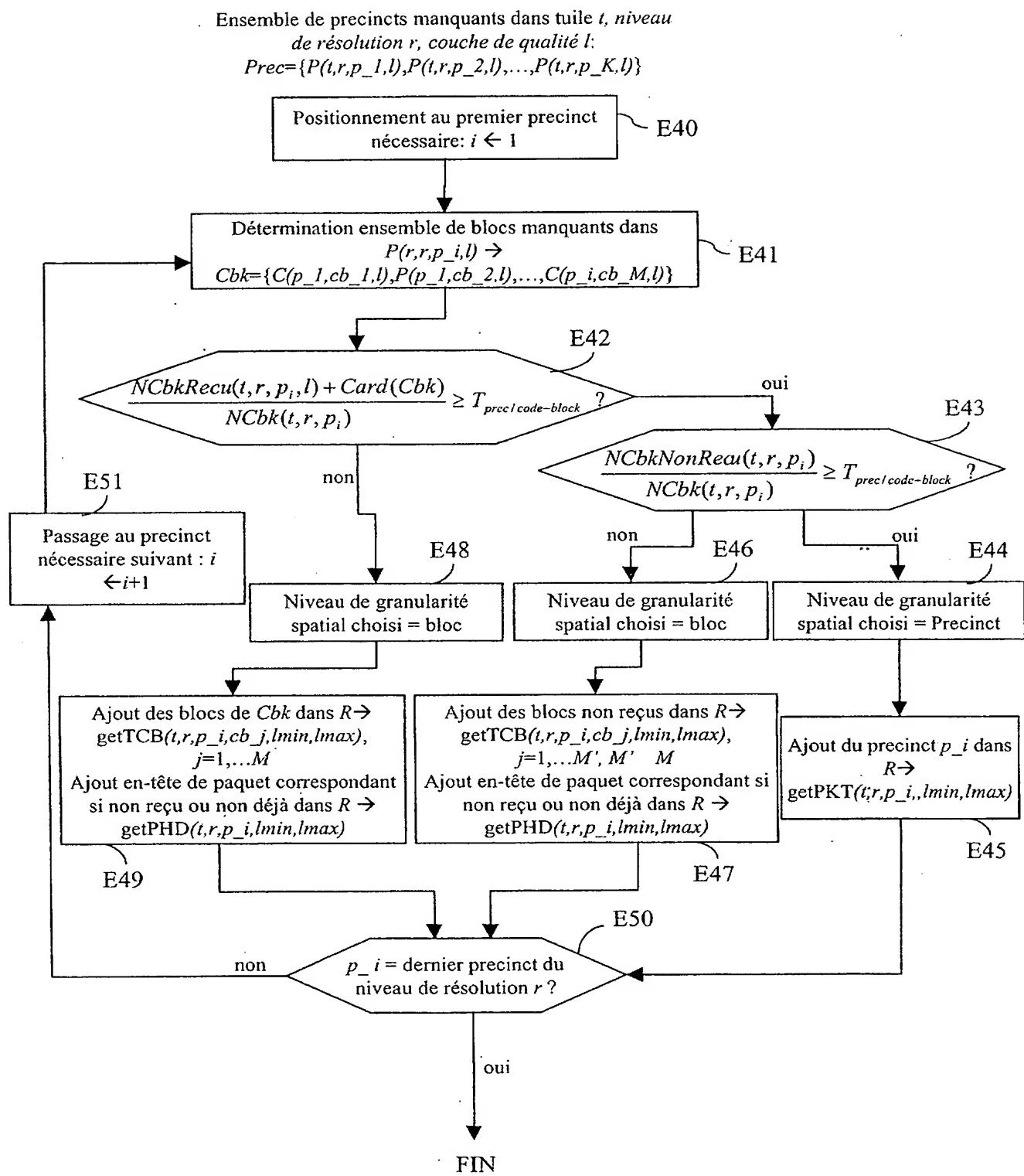


Figure 8

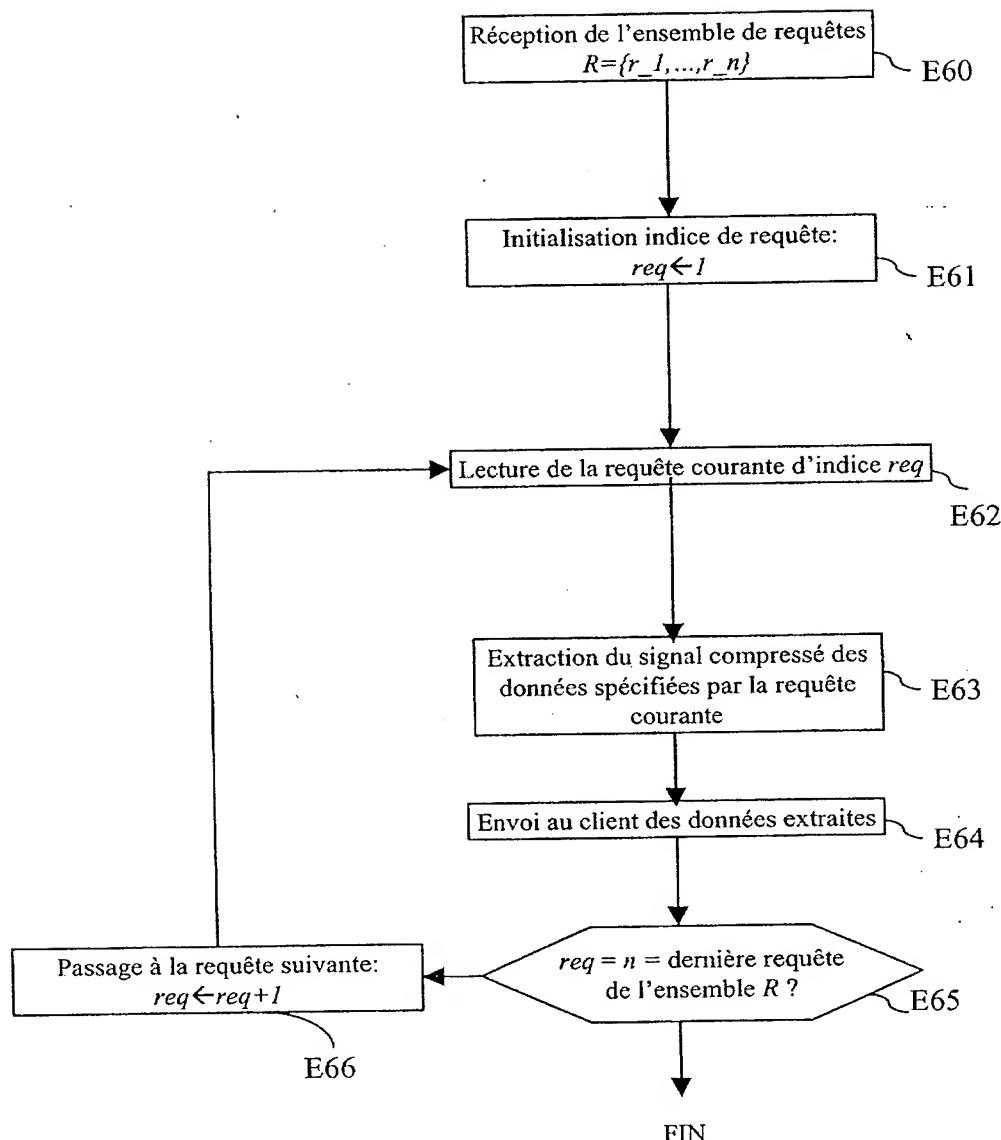


Figure 9

10/12

Ensemble des tuiles entièrement ou partiellement contenues dans la zone d'intérêt:  $\{t_0, \dots, t_n\}$

Precincts nécessaires dans chaque tuile et niveau de résolution

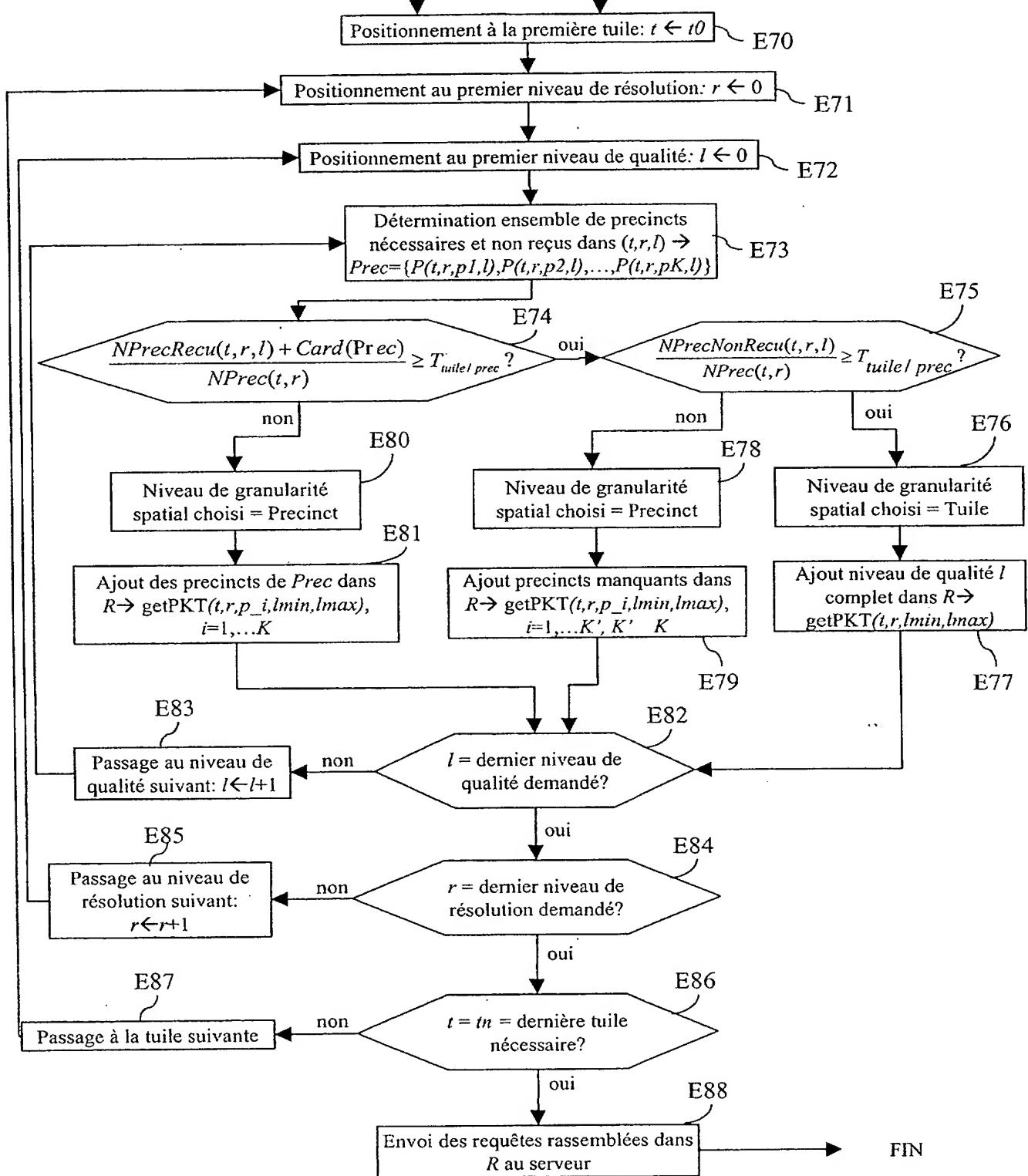


Figure 10

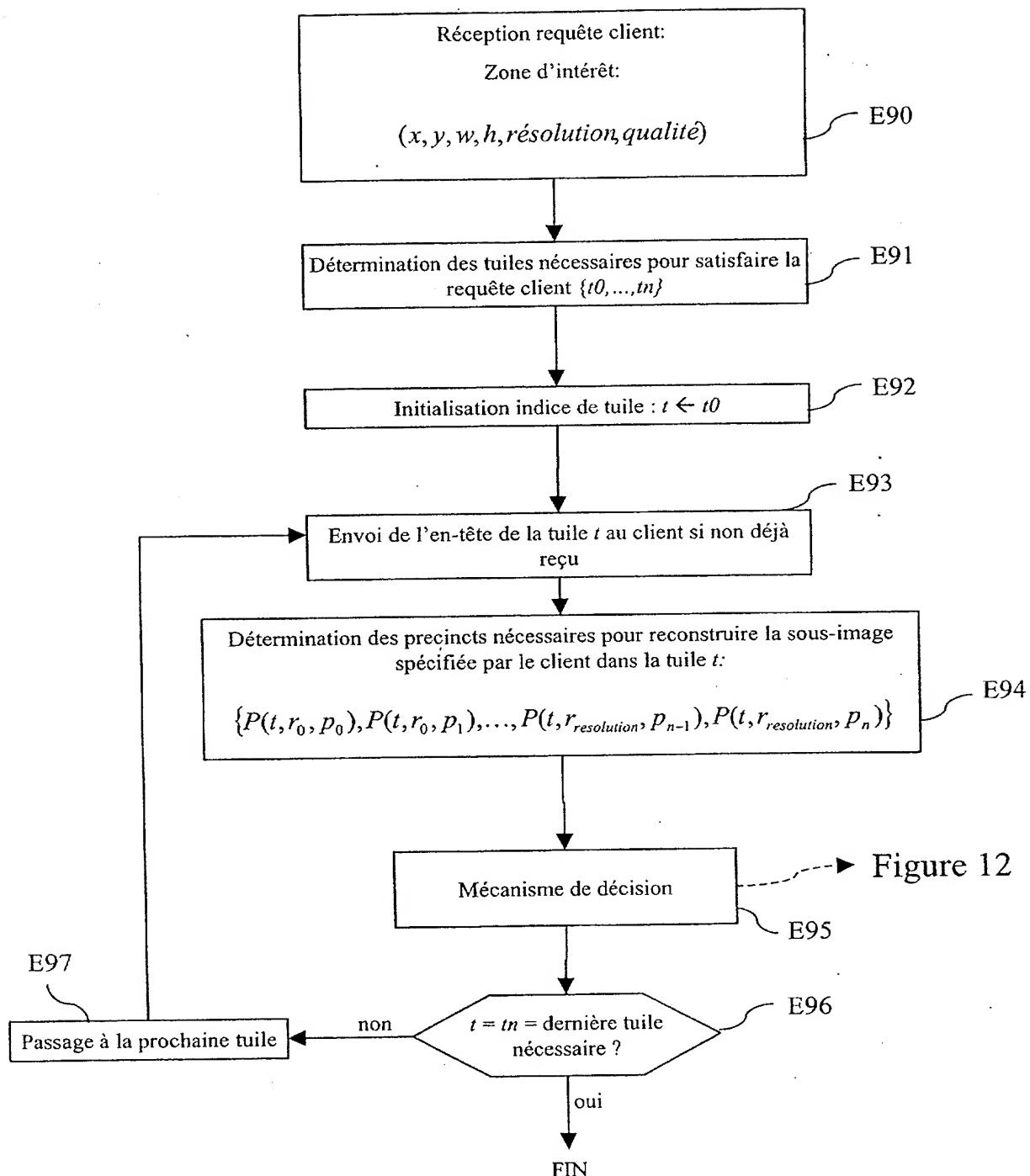


Figure 11

Figure 12

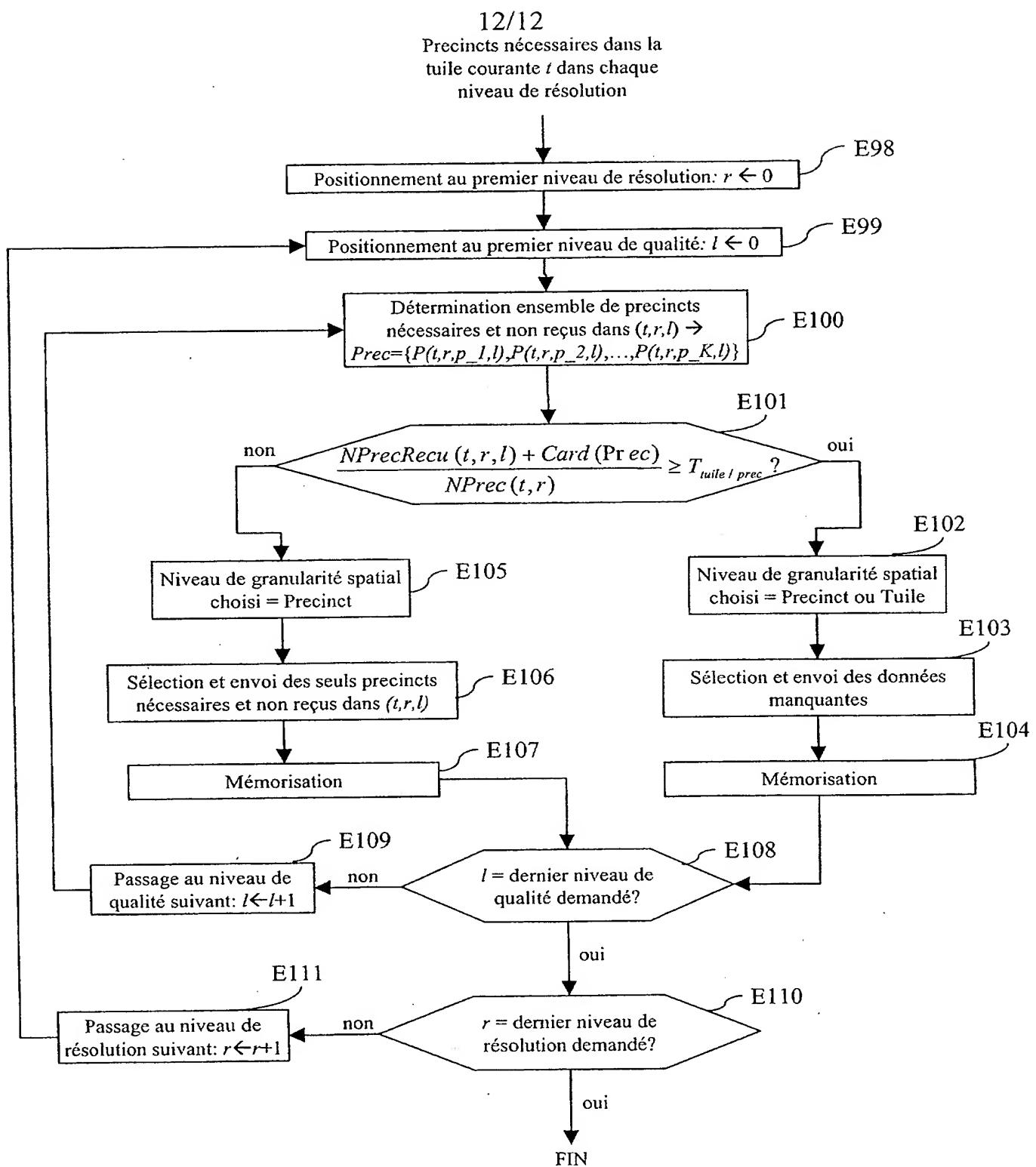


Figure 12

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1/1

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 113 W /300301



<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		BIF023191/MP/LIH	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0212881	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Procédé et dispositif de sélection de données dans un réseau de communication.			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
CANON KABUSHIKI KAISHA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LE LEANNEC	
Prénoms		Fabrice	
Adresse	Rue	La Gaudais	
	Code postal et ville	35510	CESSON SEVIGNE, France
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		ONNO	
Prénoms		Patrice	
Adresse	Rue	60 avenue du Sergent Maginot	
	Code postal et ville	35000	RENNES, France
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville	[ ]	
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		Le 16 octobre 2002 Maxime PETIT N°00.0407 RINU, SANTARELLI	